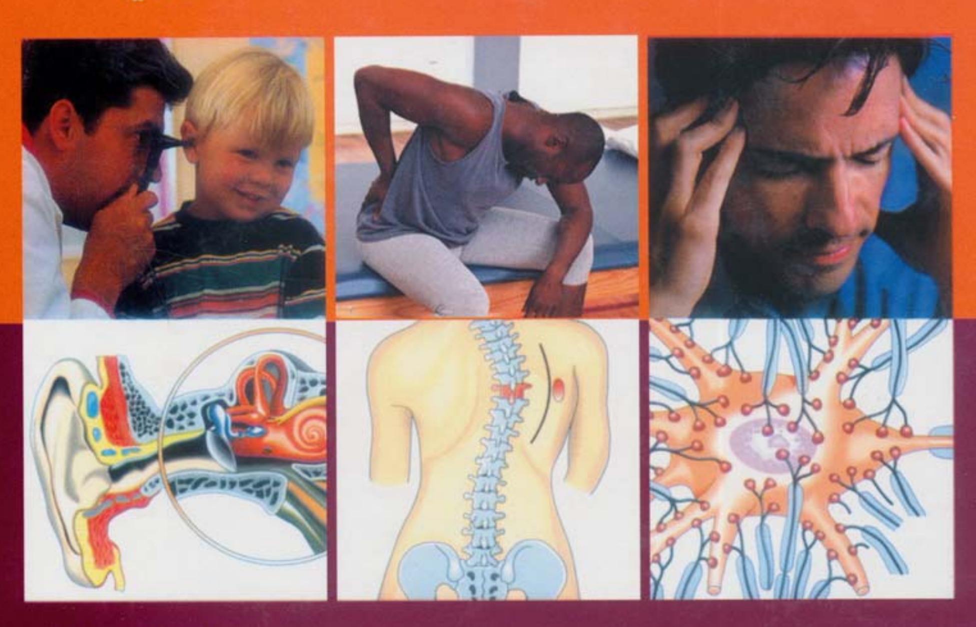


كيف يعمل هذا

جسم الإنسان وأمراضه

المعهد البيبلوغرافي
ألمانيا



نقله إلى العربية
د. إلياس حاجوج



كيف يعمل هذا

جسم الإنسان وأمراضه

المعهد البيبلوغرافي

ألمانيا

نقله إلى العربية

د. إلياس حاجوج



Original Title:
WIE FUNKTIONIERT DAS?

ISBN 3-411-07826-X

المملكة العربية السعودية، شمال طريق الملك فهد مع تقاطع العروبة، ص . ب . 62807 الرياض 11595
Obeikan Publishers, North King Fahd Road, P.O. Box 62807, Riyadh 11595, Saudi Arabia

الطبعة العربية الأولى 1427هـ - 2006م

ISBN 2 - 002 - 54 - 9960

ح مكتبة العبيكان، 1427هـ
فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

مجموعة أطباء ألمان

كيف يعمل هذا؟ . جسم الإنسان وأمراضه . / مجموعة أطباء ألمان ؛ إلياس حاجوج . - الرياض، ١٤٢٧هـ.

877 ص؛ 16.5× 24 سم

ردمك : 2 - 002 - 54 - 9960

١ـ علم وظائف الأعضاء ٢-جسم الإنسان أ- حاجوج، إلياس (مترجم) ب- العنوان

ديوي : 612 1427 / 2165

رقم الإيداع : 1427 / 2165

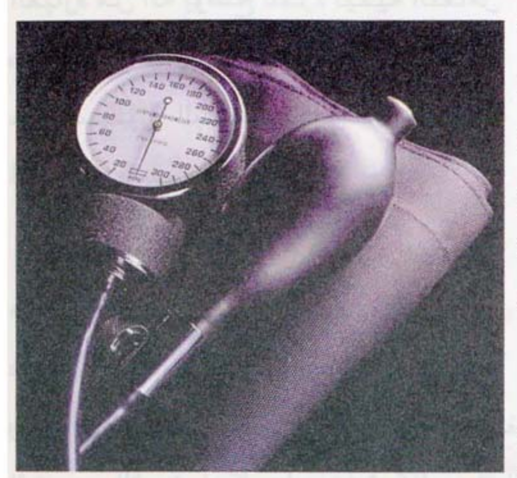
ردمك : 2 - 002 - 54 - 9960

رئاسة هيئة التحرير	Dr. Magda Antonić, Werner Waldmann, Peter Kratzmaier
التقديم	Petra Moll
التحرير	Simone Harland, Katja Hoffmann, Karin Pahl, Andreas Schieberle
الاختصاصيون	Dr. med. Harald Abele, Stuttgart Dr. med. Jens Ahrend, Stuttgart Dr. med. Mihovil Antonić, Dortmund Dr. med. Wolfgang Brückle, Bad Nenndorf Dr. med. Rainer Disch, Davos Dr. med. Ingrid Dobbertin, Stuttgart Prof. Dr. med. Ulrich von Gaisberg, Stuttgart Dr. med. Jan Greving, Stuttgart Dr. med. Peter Hollos, Stuttgart Dr. med. Georg Hook, Stuttgart Prof. Dr. med. Lothar-Andreas Hotze, Mainz-Kastel Prof. Dr. med. Walter Keller, Basel Prof. Dr. med. Klaus F. Kopp, München Prof. Dr. med. Klaus Dieter Parsch, Stuttgart Dr. med. Brigitte Schleipen, Stuttgart Dr. med. Klaus-Dieter Schmid, Gerlingen Prof. Dr. med. Wolfgang Simon, Stuttgart Prof. Dr. med. Horst Wiethölter, Stuttgart
تصميم الغرافيك	Christiane von Solodkoff, Neckargemünd Dr. Michael von Solodkoff, Neckargemünd
إنشاء الصور	Elisabeth Meyer zu Stieghorst-Kastrup
التصميم والصور	Dr. Katrin Beyer
المسح الضوئي	Karolina Stuhec
التمويل	MediText, Stuttgart
تصميم الغلاف	Sven Rauska, Wiesbaden

ISBN 3-411-07826-X


بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة



لا يعير معظم الناس الطب اهتمامهم إلاّ عندما يتعرّضون لمشاكل صحّية. هذا ما كان سارياً لبضع سنوات خلتْ على الأقل. فقد اتّضح للكثيرين في هذه الأثناء مدى أهمّية الصحّة بمعنى العافية الجسدية والقدرة على العمل والإنجاز. بإمكان الطبّ الحديث اليوم شفاء الكثير من الأمراض التي كانت تُعَدُّ أمراضاً مُميتة قبل سنوات قليلة، كما أن باستطاعته إطالة فترة تحمّل الأمراض العضال إلى حدّ مدهش أحياناً. وقد رافق هذا الوعي بقيمة الجسد الكفؤ وظيفياً تزايدٌ في اهتمام الناس بالطبّ وبإمكاناته أيضاً. لم يعدْ المريض الراشد مجرد شعار، إنما حقيقة.

بيد أن الإنسان العادي بحاجة إلى معرفة أساس كي يستطيع فهم كلّ ما يوظّفه الطبيب في التشخيص والمعالجة من أدوية وأجهزة ووسائل. فمن غير معارف تقريبية على الأقل حول الجسد البشري وبنيته ووظائف أعضائه وأمراضها يكاد يكون من المستحيل التوصّل إلى فهم المعالجة التي يقوم بها الطبيب. حتى أنه يصعب اتّباع الكثير من الإرشادات الصحّية الهادفة إلى الوقاية بالدرجة الأولى في حال جهل المرء بما تُحدثه مثل هذه الإجراءات المفيدة للصحّة في الجسم.

يرمي هذا الكتاب إلى تقديم معرفة أولية أساس حول الإنسان وأمراضه. ويتميّز بسهولة دخول القارئ في المواضيع المطلوبة كلّ على حدة، ليتعرّف إلى بنية الأعضاء المفردة وإلى الدور الذي تلعبه في الجسم وأين تكمن نقاط ضعفها. كما يُطلعنا الكتاب على أهم الأمراض ويشير إلى طرق المعالجة التقليدية أو الحديثة.



هذا الكتاب ليس دليلاً، بما تعنيه العبارة من أنه يوضّح للمرء كيفية التعامل مع هذا الداء أو ذاك: إنه يقدّم لنا إجابات عن السؤال البسيط ظاهرياً، ولكن الأساس: «كيف يعمل هذا ؟».

«كيف يعمل هذا ؟» الإنسان وأمراضه هو - إن شئنا - درس أو دورة تعليمية أساس، في وسع القارئ اجتيازها بشكل منهجي ودون عناء. وقد حرصنا على ترتيب المادة الفنية في فهرس المحتويات تبعاً لنواحي الجسم والأعضاء كلّ على حدة، كالجهاز الحركي أو أعضاء الهضم أو الجلد أو النَّفْس على سبيل المثال. ولا ينسى الكتاب أن يتطرّق بالتفصيل إلى مواضيع أخرى كطرق الفحص الطبّي، وموضوع الحمل وموضوع العمر أيضاً .

المنهج المعلوماتي لهذا الكتاب واضح ومفهوم من الوهلة الأولى؛ فهو يعالج كل موضوع متكامل في ذاته في صفحتين متقابلتين، تضمّ الأولى النصّ والثانية الأشكال التوضيحية. ويتم الربط بين النصّ والصورة عن طريق «علامات»، وهي عبارة عن أرقام ضمن دوائر سوداء في النصّ تُحيل إلى الشكل الموافق. أما النصوص فهي مقسَّمة بعناوين فرعية تسهِّل على القارئ العثور على ما يهمّه تحديداً في كلّ صفحة من النظرة الأولى.

هيئة التحرير

مانهايم، ربيع ٢٠٠٠

الباب الأول

« الخلية والنسيج »

تقسيم الجسم البشري

يتكوّن الجسم البشري من عدد كبير من اللَّبِنات الدقيقة التي تُدعى بالذرّات. ترتبط الذرّات بعضها ببعض لتشكّل مركّبات تدعى بالجزيئات. على هذا النحو تنشأ جزيئات البروتين في العضوية على سبيل المثال. تجتمع الجزيئات المختلفة لتشكّل ما يُسمّى العضيّات، وهي أعضاء دقيقة تحتوي عليها كلّ خلية. وتمثّل الخلايا في الجسم البشري درجة التنظيم التالية بالحجم. ويُسمّى اجتماع الخلايا المتماثلة نسيجاً. أما الأعضاء فتتكوّن بدورها من أنواع مختلفة من النسيج. والأعضاء التي تتولّى معاً وظيفة محدّدة تُدعى بـ الجملة أو الجهاز العضوي (جهاز الهضم على سبيل المثال). ويتم توجيه أو السيطرة على كل ما يفعله الإنسان، بل كل ما يحسّ به، من قبل النفْس - أي من قبل الدماغ والأعصاب بالدرجة الأولى -. والحق أن النفْس تتأثر بدورها بالأعضاء، فقد تتبدّل الحالة الانفعالية جراء إفراز هرمونات معيّنة على سبيل المثال (هرمونات الغدّة الدرقية مثلاً).

الإنسان الكائن الحيّ ❶ : ثمة علاقة وثيقة بين الإنسان وبيئته، شأنه شأن كلّ كائن حيّ آخر. هو يحتاج إلى البيئة من أجل التزوّد بضروريات الحياة كافة (غذاء، أوكسيجين، ماء إلخ)، وهو يدركها ويؤثّر فيها. وبغية إدراك البيئة والتأثير فيها يمتلك الإنسان أجهزة عضوية خاصة ـ الجهازين الحسّي والحركي اللذين يتم توجيههما إرادياً كثيراً أو قليلاً، ويتكوّن جانب كبير منهما من نسيج عصبي. لهذا السبب يمكن وصف الجهاز الحسّي- الحركي أيضاً بالجزء من الجسم الذي يساوي الشخصية (الشكل رقم ١).

أما الأجهزة العضوية الأخرى (ومن بينها جهاز التنفّس وجهاز القلب والدوران وجهاز الهضم) فهي مسؤولة عن إمداد العضوية بالمواد الضرورية للحياة وطرح الفضلات من الجسم. ويمكن تسميتها تجاوزاً جهاز الإمداد. وكي يعمل جهاز

الإمداد بسلام ومن دون مشاكل تجري في الجسم باستمرار عمليات لا يعيها الفرد. تقوم كل من الجملة العصبية النباتية (التي لا يمكن التأثير فيها إرادياً) والهرمونات التي تنتجها الغدد وتحرّرها في الدم (الغدد الصمّ) بتوجيه وظائف أعضاء جهاز الإمداد. أخيراً يقوم الدماغ بتوجيه الغدد الصمّ والجملة العصبية النباتية في جانب كبير منهما من دون أن يلاحظ الفرد شيئاً من ذلك. أما الجهاز التناسلي فيخدم في التكاثر.

أجزاء الجسم وأجوافه ❷❸: يتألّف الجسم البشري من ثلاثة أجزاء: الرأس مع العنق، الجذع، ثم الأطراف التي نميّز فيها الطرفين العلويين (الذراعين) والطرفين السفليين (الساقين).

تُدعى التجاويف المختلفة في الجسم بـ الأجواف التي تأوي الأعضاء. وتُقسَم أجواف الجسم بشكل عام إلى جوف الجمجمة (الشكل رقم ٢) وجوف الصدر والجوف البطني- الحوضي.

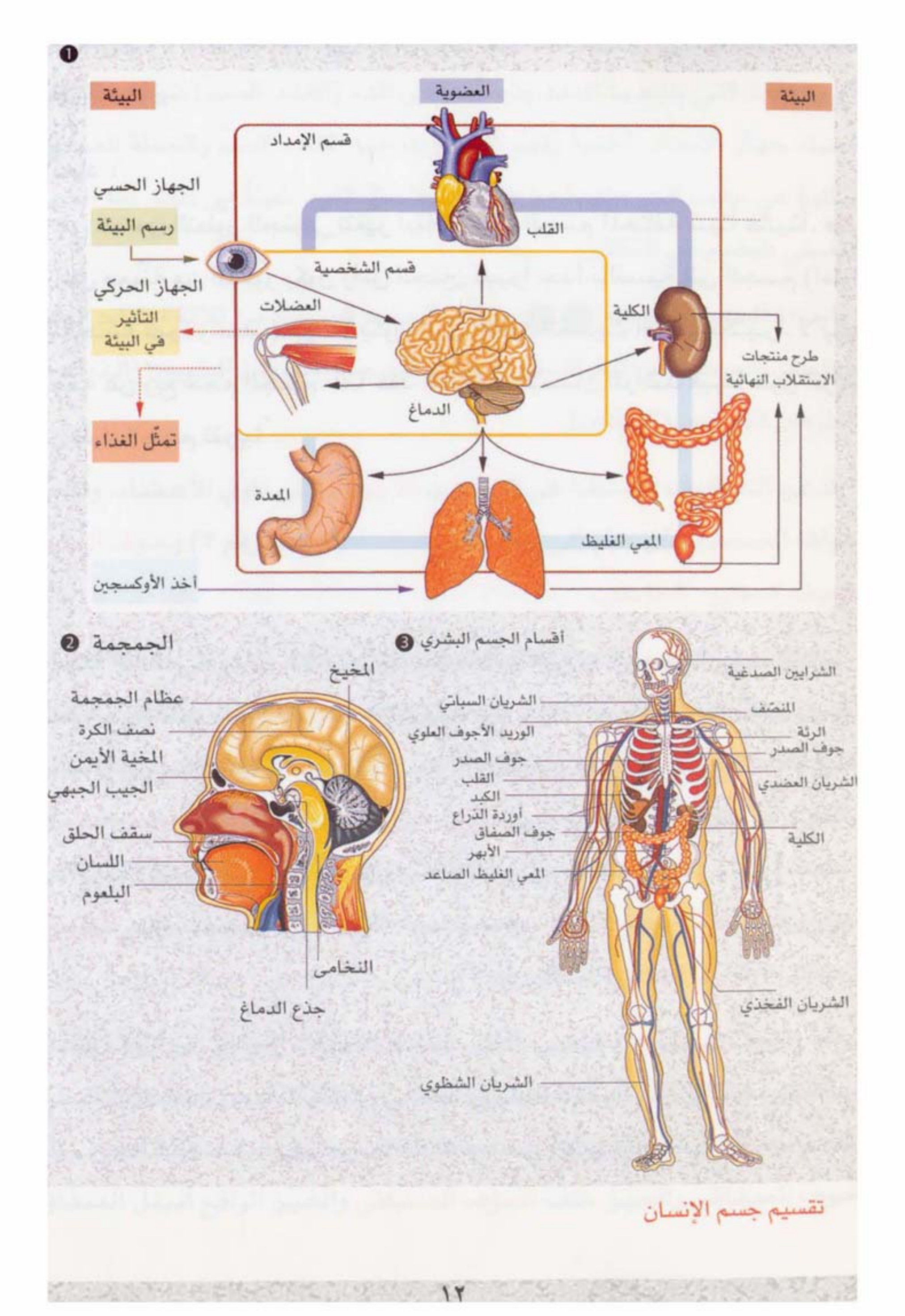
يتكوّن جوف الجمجمة من عظام الجمجمة والسحايا، ويقبع في داخله الدماغ. ويشمل جوف الصدر الحيّز الممتد بين العنق والحجاب الحاجز، ويتشكّل من عظم القصّ والأضلاع الصادرة عنه (الجانب الأمامي) والعمود الفقري الصدري (الجانب الخلفي). يُقسّم جوف الصدر إلى جوفين جنبيّين يحويان الرئتين وحيّز متوسّط (المنصّف) يتواجد فيه أعضاء من بينها القلب وغدّة التوتة. ويخرج من القلب أكبر شريان في الجسم وهو الأبهر، وتصبّ فيه أكبر أوردة الجسم وهي الوريدان الأجوفان العلوي والسفلي (الشكل رقم ٣).

أما الجوف البطني- الحوضي، الذي يفصله الحجاب الحاجز عن جوف الصدر في الأعلى، فيتكوّن من العمود الفقري القطني وعظام الحوض وعضلات البطن. ويقسِم صفاق البطن (البريتوان)، وهو طبقة نسيجية رقيقة، هذا الجوف إلى الجوف الصفاقي والحيّز خلف الجوف الصفاقي والحيّز الواقع أسفل الصفاق.

يحوي الجوف الصفاقي أعضاء من بينها المعدة والكبد والمعي الدقيق والغليظ، بينما تقع خلف الجوف الصفاقي أعضاء من بينها الكليتان، وتقع الأعضاء التناسلية أسفل الصفاق.

الأبعاد :

في غضون التطوّر الجنيني تتغيّر أبعاد أجزاء الجسم المختلفة شيئاً فشيئاً. ففي مراحل معيّنة من التطوّر يكون رأس الجنين كبيراً جداً بالنسبة إلى الجسم (أطول من الجسم بمرة ونصف)، بينما يكون رأس المولود الحديث أصغر بكثير. لا يزيد حجمه عن رُبع حجم الجسم. أما عند الشخص الإنسان الراشد فيبلغ طول الرأس ثُمن طول الجسم تقريباً.



تقسيم جسم الإنسان

الخلية

الخليـة هي أصغـر لَبِنات العـضوية الحيـة ـ هناك كائنات حيـة تتكوّن من خليـة واحدة فقط (وحيدات الخلية)، وأخرى، كالإنسان، تتـألّف من عدد كبيـر من الخلايا المفـردة (يحتوي جسم الإنسـان على ١٠٠٠٠ مليـار خليـة) (كـثيـرات الخـلايا). ولكن خـلايا الجسم ليست جميعها متماثلة ـ يختلف بعضها عن بعض تبعاً لوظيفتها. فهناك، على سبيل المثال، خـلايا عصبيـة وعضلية وضـامة ودموية. إذا اجتمع العديد من الخـلايا المتمـاثلة في اتّحـاد أكبـر، دُعيَ هذا بالنسيـج (فـالخـلايا العضليـة مثـلاً تشكّل النسيـج العضلي). وتتـألّف الأعضـاء بدورها (كالقلب والكبد على سبيل المثال) من أنواع مختلفة من النسيج (أنسجة عضلية وضامة وعصبية مثلاً).

الخليـة وحدة وظيفيـة ❶ : تختلف أنماط الخـلايا بعضـها عن بعض في بنيتها وحجمها وشكلها ووظيفتها. ويُعدّ هذا التخصّص الخلوي (التمايز الوظيفي) ضرورياً كي تتمكّن العضوية من العمل ككلّ. مع ذلك تتمتّع الخـلايا المختلفة بأوجه تشابه أيضاً ـ فـالبنيـة الأسـاس للخـلايا المفردة متمـاثلة، وتتحلّى جميعاً بالقـدرة على أخذ المواد من السـائل المحيط بالخـلايا واستقلابها (لتوليد الطاقة منها قبل كلّ شيء) ثم إيداع المواد المحـوَّلة فـي السـائل خـارج الخليـة ثانيـة (الشكل رقم ١). من هنا فـإن الخـلايا تسـاهم في الاستـقـلاب مسـاهمـة فعّالة. يُضـاف إلى ذلك أن معظم الخـلايا تنقسم وتُبـدي تفـاعـلات خلوية مـحدَّدة حيـال منبّـهات خـارجيـة (منبّـهات هرمونيـة مثـلاً). تختلف خلايا الجسم البشري في حجمها ـ وتُعدّ البويضـة الأنثوية أكبـر خلية بشرية ويبلغ قطرها ١ملم تقريباً.

تتـألّف كلّ خليـة من جدار مـحـيط، الغـشـاء الخلوي، ويُسـمّى أيضـاً الغـشـاء البـلاسمي. ويوجد في داخل كلّ خلية ما يُسمّى الهيولى، كما تمتلك جميع الخـلايا نواة تضمّ، بوجود الصبغيات فيها، الطبيعة الوراثية للشخص المعني. ويحيط بالنواة

ما يُسمّى بالغشاء النووي. إلى جانب النواة توجد في الخلية أعضاء الخلية الدقيقة الأخرى، عضيّات الخلية. ويُسمّى السائل الذي يحيط بهذه العضيّات (ماء مع جزيئات المواد الغذائية) العصارة الخلوية.

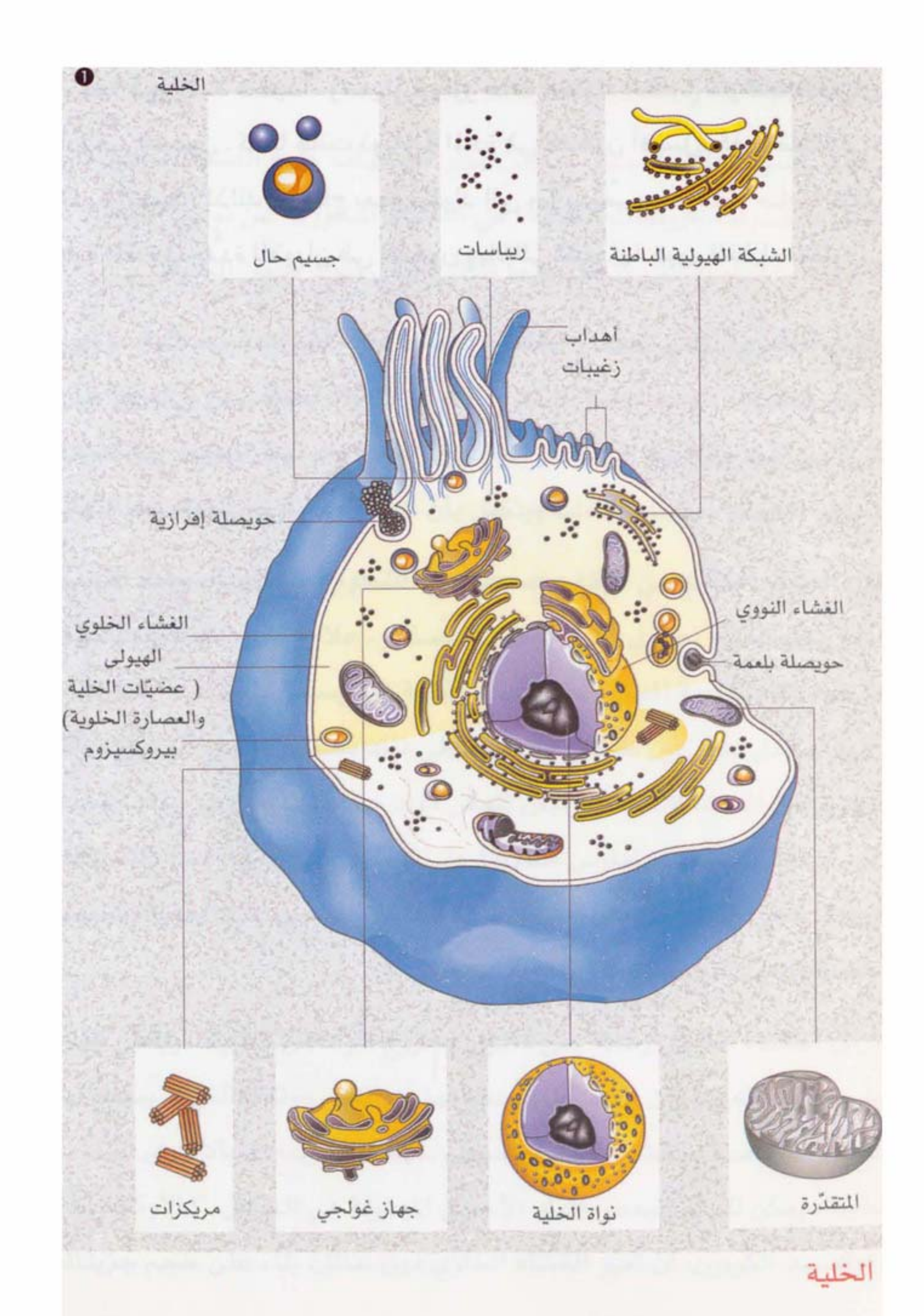
من أهم عضيّات الخلية جهاز غولجي الذي من مهامه طرح الفضلات إلى خارج الخلية، ثم المتقدّرات، «ورشات الطاقة» في الخلية، المسؤولة عن توليد الطاقة، ثم الشبكة الهيولية الباطنة التي تتكفّل، فيما تتكفّل، بنقل المواد ضمن الخلية.

الغشاء الخلوي: يؤدي الغشاء الخلوي المغلِّف للخلية أغراضاً مختلفة: بوجوده يسود داخل الخلية - الوسط داخل الخلوي - تركيز للمواد يختلف عن تركيزها خارج الخلية، الأمر الهام بالنسبة إلى تبادل المواد بين الخلية والوسط المحيط بها. فضلاً عن أنه يوفّر الحماية لعضيّات الخلية ويتكفّل بأن تتمكّن الخلية من القيام بوظائفها.

يتكوّن الغشاء الخلوي من طبقة مضاعفة من الشحوم الفسفورية. وهذه الأخيرة عبارة عن مواد دهنية تحتوي على حمض الفوسفور. علاوة على ذلك تتواجد فيما بين الشحوم الفسفورية المفردة جزيئات بروتينية (ما يُسمّى بروتينات النفق) ذات ثقوب في الداخل تصل بين طبقتي الغشاء. إلى ذلك يحمل الغشاء الخلوي مواقع ربط للجزيئات، المستقبلات، تتكفّل بأن تتمكّن مواد محدَّدة تماماً (هرمونات خاصة مثلاً) من أن تلتصق هناك وتمارس مفعولها على الخلية ونشاطاتها. عدا ذلك تتكفّل مواد بروتينية في الغشاء الخلوي بأن يتعرّف الجهاز المناعي على الخلية بوصفها خلية خاصة تنتمي إلى العضوية.

يمارس الغشاء الخلوي رقابة على دخول وخروج المواد من الخلية. ويمكن القول إنه يتولّى مهمة التمييز بين المواد التي يُسمَح لها بـ «العبور» وتلك التي لا يُسمَح لها. هذه السمة الخاصة بالغشاء الخلوي تُسمّى نصف النفوذية أو بالأحرى النفوذية الانتقائية. يمكن للماء ولبعض المواد الأخرى المحلولة في السائل، كالأوكسيجين وثاني أوكسيد الكربون، أن تعبر الغشاء الخلوي دون عائق، بناء على حجم جزيئاتها

الضئيل. فهي تصل من الوسط خارج الخلية إلى الوسط داخل الخلية وبالعكس نتيجة الفوارق في تركيز المواد المختلفة. أما نقل المواد الأخرى إلى داخل الخلية أو خارجها فهو أشد تعقيداً. ومعيار تجاوز مادة للغشاء الخلوي هو قابلية ذوبان هذه المادة في الدهون - كلما كانت ذوبانية المادة في الدهون أفضل، كان نقلها إلى داخل الخلية أبسط. لذلك تحتاج بعض المواد إلى ما يُسمّى جزيئات حاملة تؤثّر على قابلية المادة المحدَّدة للذوبان في الدهون وبالتالي تتيح لها عبور الغشاء الخلوي.


الخلية
جسيم حال
ريباسات
الشبكة الهيولية الباطنة
أهداب
زغيبات
حويصلة إفرازية
الغشاء الخلوي
الهيولى
(عضيّات الخلية
والعصارة الخلوية)
بيروكسيزوم
الغشاء النووي
حويصلة بلعمة
مريكزات
جهاز غولجي
نواة الخلية
المتقدّرة

الخلية

عضيّات الخلية

عضيّات الخلية هي «أعضاء» الخلية. ومن بينها نواة الخلية، جهاز غولجي، الجسيمات الحالّة و الشبكة الهيولية الباطنة.

نواة الخلية ❶❷: النواة هي الجزء المركزي للخلية، وتحتوي على المعطيات الوراثية للإنسان التي يتم نقلها إلى الخلايا الجديدة عن طريق الانقسام الخلوي. فضلاً عن ذلك تُعدّ النواة مسؤولة عن قدرة الخلية على القيام بوظائفها.

يغلّف النواة غشاءان يشابهان الغشاء الخلوي في بنيتهما (الشكل رقم ١). يوجد بين الغشاءين تجويف. كما يوجد في كلا الغشاءين، خصوصاً في غضون الانقسام الخلوي، ما يُسمّى المسامات النووية، وهي ثقوب صغيرة يمكن أن تنفذ عبرها البروتينات مثلاً من الهيولى إلى النواة.

تكمن المعطيات الوراثية في داخل النواة، ولا يمكن التعرّف إليها بصورة جيدة إلاّ تحت المجهر وفي أثناء الانقسام الخلوي. وتعمل الصبغيات كحامل للمادة الوراثية، وتحتوي كل خلية على ٤٦ صبغياً (الشكل رقم ٢)، تقوم الأم بتوريث ٢٣ صبغياً منها، بينما يورِّث الأب الـ ٢٣ صبغياً الأخرى. تتألّف الصبغيات مما يُسمّى الحمض النووي الريبي منزوع الأوكسيجين (DNA)، والذي توافق بنيته حلزوناً مضاعفاً ملتفّاً حول محوره يرتبط حبلاه أحدهما بالآخر بدرجات كدرجات السلّم (أسس آزوتية). يتكوّن الحبلان من جزيئات سكر مرتبط بعضها ببعض (ريبوز منزوع الأوكسيجين) وحمض الفوسفور. وتحمل الأسس المرتبطة بجزيئات السكر باستمرار الأسماء: أدنين وتيمين، غوانين وسيتوزين. لا يرتبط الأدنين إلاّ مع التيمين والعكس بالعكس. بينما لايمكن للغوانين أن يرتبط إلاّ مع السيتوزين. ويُسمّى المركَّب الناجم عن ارتباط أحد الأسس مع جزيء السكر وحمض الفوسفور نوويداً. وتشكّل عدة أزواج من النوويدات المتتالية (النوويد في النهاية مرتبط بآخر بوساطة الأسس دائماً) جيناً أو مورّثة.

وتحتوي هذه الجينات على المعلومات المتعلقة ببناء البروتينات الخاصة. وتتكوّن العضوية البشرية من هذه البروتينات التي تتكوّن بدورها من حموض أمينية عديدة مختلفة. إذاً فالجينات هي التي تحدّد بنية العضوية البشرية .

إلى جانب الـ DNA هناك شكل آخر أيضاً من الحموض النووية هو الحمض النووي الريبي (RNA). ويمكن لهذا الأخير أيضاً أن يحمل معلومات وراثية، ولكنه يتكوّن من حبل واحد فقط، ويحتوي على سكر الريبوز بدلاً من الريبوز منزوع الأوكسيجين وعلى الأساس يوراسيل بدلاً من تيمين. تتواجد الحموض النووية الريبية، والتي تلعب أدواراً مختلفة في إنتاج البروتينات (تركيب البروتين) في الجسم البشري، فيما تتواجد، في النويّات.

عضيّات الخلية الأخرى ❸❹❺❻: تلعب الريباسات، الموجودة بكثرة في الخلية، دوراً كبيراً في تركيب البروتين (> ص. ٢٤).

الشبكة الهيولية الباطنة هي شبكة من التجاويف تفصلها عن الهيولى أغشية (يحتوي البعض منها على ريباسات)، ومهمتها الرئيسة نقل المواد (البروتينات مثلاً) ضمن الخلية (الشكل رقم ٣) .

جهاز غولجي مسؤول قبل كل شيء عن نقل مواد من الشبكة الهيولية الباطنة إلى خارج الخلية (الشكل رقم ٤). ويتكوّن من قنيّات صغيرة مرصوف بعضها فوق بعض ومحاطة بغشاء، تنفصل عنها حويصلات صغيرة (حويصلة غولجي) تحتوي على مواد ينبغي نقلها إلى خارج الخلية.

تُعدّ الجسيمات الحالّة والحويصلات التي ينتجها جهاز غولجي بمثابة أعضاء الهضم في الخلية. وهي تضم مواد لا وظيفة لها سواء من الخلية أو غريبة عنها، وتتكفّل الإنظيمات التي تحتويها بحلّ المواد المتلقّاة.

المتقدّرات (الشكل رقم ٥) مسؤولة عن توليد الطاقة في الخلية. وهي تمتلك غشاء داخلياً مع العديد من الالتواءات (أعراف) وتقوم بتوليد الطاقة اللازمة لسائر

العمليات الجارية في الخلية، وذلك انطلاقاً من سكر العنب بشكل خاص، بمساعدة إنظيمات محدّدة وأوكسيجين. وتختزن الطاقة على شكل أدينوزين ثلاثي الفوسفات (ATP)، بحيث يكون تحت تصرّف الخلية ما يكفي من الطاقة للقيام بمهامها باستمرار.

أما هيكل الخلية فلا بد من تصوّره على أنه السقالة الداعمة للخلية. وهو يتكوّن من الأنيبيبات المجهرية و الخيوط المجهرية. أما الأنيبيبات المجهرية فهي مجموعة من البنى الأنبوبية الدقيقة التي تتألّف من البروتينات (الشكل رقم ٦)، وتشكّل، علاوة على ذلك، المريكزات التي لها أهميتها في الانقسام الخلوي. أما الخيوط المجهرية فتتكوّن من المواد البروتينية أيضاً، إنما لها شكل الخيوط .

مشتمَلات الخلية ليست عضيّات خلوية، إنما مواد تختزنها الخلية أو تنتجها، وتُصادَف في الخلية بكميات كبيرة (على سبيل المثال القطرات الدهنية في الخلايا الدهنية).

عضيات الخلية

❶ نواة الخلية

كروماتين

نويّة

ريباسة

مسام نووي

❷ الصبغي

قسيم مركزي

كروماتيدات ذراع الصبغي القصر

كروماتيدات ذراع الصبغي الطويل

❸ الشبكة الهيولية الباطنة

ملساء

خشنة

ريباسة

❹ جهاز غولجي

حويصلة غولجي

❺ المتقدّرة

الغشاء الخارجي

الغشاءالداخلي

أعراف

❻ الأنيبيبات المجهرية

تنظيم الطاقة

كي تستطيع الخلية القيام بكل وظائفها تحتاج إلى طاقة وأوكسيجين قبل كل شيء، ولكن أيضاً إلى ماء. أما الطاقة فتحصل عليها خلايا الجسم عن طريق الغذاء، وأما الأوكسيجين فعن طريق التنفّس. كما يقوم الجسم بسحب جزء من حاجته اليومية من الماء من الغذاء، ولكن الجزء الأكبر منها يغطّيها تناول السوائل.

توليد الطاقة واختزانها في الخلية ❶❷: من أجل توليد الطاقة تحتاج الخلية قبل كل شيء إلى الغلوكوز (سكر العنب) الذي يتم حرْقه (أكسدته) في ظل الوارد من الأوكسيجين. وينتج عن هذه الأكسدة ثاني أوكسيد الكربون وماء وطاقة. وتوصَف عملية الأكسدة بأنها تنفّس الخلية أيضاً.

إذا ورد إلى العضوية كمية من سكر العنب تتجاوز قدرتها على استغلالها، حُوِّل جزء من سكر العنب إلى غليكوجين يُختَزَن في الجسم ويمكن استهلاكه عند الحاجة.

تُختزَن الطاقة المكتسَبة من التنفّس الخلوي على شكل أدينوزين ثلاثي الفوسفات (ATP). يتكوّن الـ ATP من جزيء ريبوز (جزيء سكر) ومن الأساس أدينين الحاوي على الآزوت، والذي هو أحد مكوّنات الـ DNA أيضاً، ومن ثلاث زمر فوسفاتية (الشكل رقم ١). إذا تم فصل إحدى هذه الزمر الفوسفاتية للـ ATP من خلال تفاعل كيميائي بوجود الماء، تحرّرت طاقة تستعملها الخلية فيما يُسمّى تفاعلات بنائية (ابتنائية)، كبناء جزيئات البروتين على سبيل المثال (الشكل رقم ٢). جراء ذلك ينشأ عن الـ ATP أدينوزين ثنائي الفوسفات (ADP)، وهو مركّب من أدينين وريبوز وزمرتين فوسفاتيتين. بعد ذلك يُعاد «شحن» الـ ADP بالطاقة من جديد عن طريق عملية التنفّس الخلوي. يتلقّى زمرة فوسفاتية ويتحوّل ثانيةً إلى ATP غني بالطاقة. أما التفاعلات الكيميائية التي يتم فيها تفكيك الروابط بين الجزيئات (روابط بين جزيئات المواد الغذائية عادة، كسكر العنب مثلاً) بهدف تحرير الطاقة، والتي يمكن استغلالها ثانيةً، فتُسمّى تفاعلات تقويضية.

محتوى الجسم البشري من الماء ③ : يتكوّن ٦٠٪ من الجسم البشري من الماء ـ على سبيل المثال تحتوي كل خلية على الماء (مع المواد المحلولة فيه) الذي يحمل اسم السائل داخل الخلوي. ولكن محتوى الأنسجة من الماء شديد التباين. هكذا يصل محتوى العضلات من الماء حتى ٧٥٪، بينما لا يتجاوز محتوى العظام منه ٣٥٪. ومع تقدّم العمر ينخفض محتوى الجسم من الماء.

تتعلّق كمية الماء الإجمالية المختزنة في جسم الإنسان بوزنه. يُقدَّر محتوى جسم شخص وزنه حوالي ٧٠ كغ من الماء بـ ٤٥ ليتراً (الشكل رقم ٣). ثلاثة أرباع هذا الماء من نصيب السائل داخل الخلوي والربع الأخير من نصيب السائل الموجود خارج الخلايا (السائل خارج الخلوي).

ويندرج ضمن السائل خارج الخلوي المصوّرة الدموية التي تشكّل الجزء الأكبر من الدم (حتى ٦٠٪). ولذلك تُدعى الأوعية الدموية التي توجد فيها المصوّرة الدموية بـ الوسط المصوّري أو الوسط داخل الوعائي.

يُضاف إلى ذلك السائل الذي يوجد خارج الخلايا في ما يُسمّى الوسط الخلالي. يحيط السائل الخلالي بجميع خلايا الجسم. لذلك لابد للمواد الغذائية التي تحتاجها الخلية من أن تصل أولاً إلى الوسط الخلالي قبل أن تتمكّن من دخول الخلايا. وهذا هو أيضاً شأن نواتج التفكيك في الخلية والتي لابد لها هي الأخرى من أن تُساق أولاً إلى الوسط الخلالي قبل أن يتمكّن الجسم من طرحها. كما يُعدّ السائل الموجود ضمن الأوعية اللمفية (اللمف) جزءاً من السائل الخلالي أيضاً.

أخيراً يوجد في الجسم سوائل عابرة للخلايا، من بينها السائل الدماغي الشوكي و«سائل التزييت» الموجود في المفاصل. إلاّ أنها تكاد لاتتجاوز ليتراً واحداً، وبالتالي لاتشكّل سوى نسبة ضئيلة من مجموع محتوى الجسم من الماء.

تُقدّر الحاجة اليومية من الماء بـ ٢-٣ ألتار، وينبغي على الأطفال أيضاً أن يتناولوا ما أمكن من السوائل ـ خصوصاً عندما يكون لديهم ميل شديد إلى الحركة. وتزداد

الحاجة إلى السوائل في درجات الحرارة المرتفعة أو في أثناء النشاطات المجهدة، لأن العضوية تخسر الماء جراء عملية التعرّق. وتطرح العضوية البشرية شيئاً من الماء إلى المحيط عن طريق التنفّس أيضاً.

بعد عدة أيام من الحرمان من الماء تحدث مظاهر تجفاف الجسم - من بينها تغضّن الجلد وهزاله. ولا تعود الخلايا قادرة على القيام بوظائفها، ما يؤدّي إلى الوفاة، إن لم يتم إمداد الجسم بالماء ثانيةً.

❶ بنية الـ ATP

أدينين
NH_2
أدينوزين
فوسفات
ريبوز (سكر)
(AMP) أدينوزين أحادي الفوسفات
(ADP) أدينوزين ثنائي الفوسفات
(ATP) أدينوزين ثلاثي الفوسفات

❷ التقويض والبناء والـ ATP

ATP يمكّن من التفاعل البنائي
مركّب بسيط
مركّب معقد
ATP
ATP + P
طاقة (قابلة للاستعمال)
تفاعلات تقويضية
تجديد مخزون ATP
طاقة غير قابلة للاستعمال

❸ الأوساط السائلة في الإنسان

السائل داخل الخلوي
30 ليتر

السائل خارج الخلوي
الوسط داخل الوعائي
(أوعية دموية)
4 ليتر
السائل العابر للخلايا
1ليتر
(السائل الدماغي الشوكي، السائل المفصلي)
الوسط الخلالي
اللمف
15 ليتر

تنظيم الطاقة



الوسط الداخلي

كي تستطيع خلايا الجسم أداء مهامها بصورة مثالية تحتاج إلى شروط خارجية ثابتة (على وجه التقريب على الأقل). وهكذا يجب أن تتوافر، على سبيل المثال، المواد الموجودة في السائل خارج الخلوي (في مصل الدم مثلاً)، كالصوديوم والبوتاسيوم، بتركيزٍ محدَّد (هناك مجال معين يتراوح ضمنه التركيز). ويُدعى مجموع هذه الشروط الضرورية لقيام الخلايا بوظائفها بـ الوسط الداخلي للجسم. ويتم الحفاظ عليها داخل الجسم في حالة توازن (استتباب) من خلال دارات تنظيمية مختلفة.

دارة التنظيم ❶❷: تتكفّل دارات تنظيمية مختلفة ببقاء الضغط، على سبيل المثال، الذي يُدفَع به الدم عبر الشرايين ثابتاً، أو بقاء درجة الحرارة في باطن الجسم ثابتة. كما أن من المهم بالنسبة إلى الخلايا الحفاظ على قيمة PH في الدم ضمن حدود ضيّقة وأن يتم إمدادها بكمية كافية من الأوكسيجين وأن يتم طرح ثاني أوكسيد الكربون الذي تطلقه الخلايا.

عند حدوث اضطرابات في الوسط الداخلي، نتيجة الإصابة بأمراض على سبيل المثال أو نتيجة مؤثّرات خارجية (درجة حرارة الجسم مثلاً)، فإن في حوزة الجسم آليات مختلفة ـ تبعاً لنوع التضرّر ـ لاستعادة التوازن. وإذا لم تعد هذه الآليات كافية، أصبحت المعالجة الطبية ضرورية.

يتّضح على مثال الضغط الدموي كيف تعمل دارة التنظيم (الشكل رقم ١). تقوم آليات الدارة التنظيمية بتكييف الضغط الدموي باستمرار مع الشروط المتغيّرة، بحيث يتم إمداد سائر خلايا الجسم بالدم، وبالتالي بالأوكسيجين والمواد الغذائية. في أثناء الجهد الجسدي مثلاً (ممارسة الرياضة) يجب أن يرتفع الضغط الدموي، إذ أن الخلايا تحتاج إلى المزيد من الأوكسيجين كي تستطيع إنجاز العمل الإضافي.

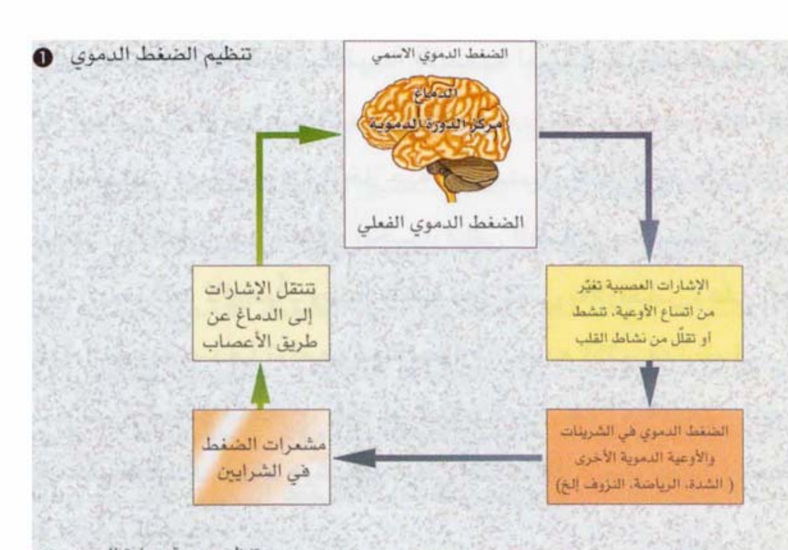
يجري تنظيم الضغط الدموي من قبل الدماغ الذي يضع قيمة اسمية لمستوى الضغط الدموي. بعد ذلك تُنقَل هذه المعلومات عن طريق الجملة العصبية النباتية إلى القلب الذي يقوم بدفع الدم عبر الشرايين إلى الدوران الدموي. إذا توجّب رفع الضغط، تفاعل القلب بتسريع ضرباته وبالتالي دفع المزيد من الدم في الشرايين. ولكن مقاومة الأوعية الدموية تزداد أيضاً (تتضيّق الأوعية) بحيث يجري الدم في الأوعية تحت ضغط أعلى. وبناء على ذلك تقوم مُشعِرات الضغط في الأوعية الدموية بإرسال إشارات إلى الدماغ تبلغه فيها بقيم الضغط الدموي. فيقوم الدماغ بمقارنة القيمة الفعلية بالقيمة الاسمية ويتّخذ إجراءات أخرى، إذا اقتضى الأمر، للتقريب بين القيمتين. وإذا توجّب خفض الضغط الدموي ثانيةً، تباطأت ضربات القلب أو توسّعت الأوعية الدموية. ويمكن خفض الضغط الدموي على مدى أطول عن طريق زيادة طرح البول.

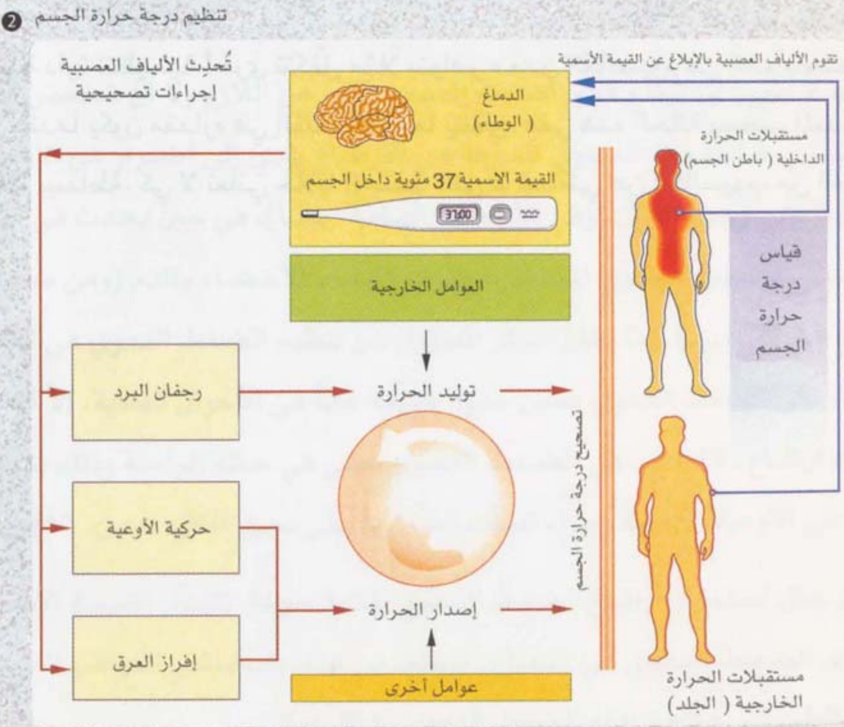
إنما لا يجوز أن ترتفع قيم الضغط الدموي أكثر من اللازم ولا أن تنخفض أكثر مما ينبغي. فالضغط الدموي المفرط في الارتفاع يؤدّي إلى أضرار في الأوعية الدموية على سبيل المثال (وفي الأعضاء الهامة أيضاً)، في حين يحدث في حالة انخفاض الضغط الدموي المفرط نقص في إمداد الأعضاء بالدم (ومن ضمنها الدماغ قبل كل شيء). لذا، فإن المركز المسؤول عن تنظيم الضغط الدموي في الدماغ يحافظ على الضغط الدموي ضمن حدود ضيّقة جداً في الأحوال العادية. إلاّ أنه قد يحدث ارتفاع - لاإرادي - في الضغط الدموي حتى في حالة الراحة وذلك نتيجة أذيات في الأوعية الدموية (جراء تصلّب الشرايين على سبيل المثال، > ص. ٩٦).

في حال استمرار ارتفاع الضغط الدموي لفترة طويلة، تتبدّل القيمة الاسمية لمستوى الضغط الدموي في الدماغ - ترتفع. من هنا، ولتحاشي العواقب الضارة، يرمي الطبّ إلى علاج ارتفاع الضغط الدموي بشكل مبكر.

يتم الحفاظ على درجة الحرارة في الجسم (< ص. ١٠٤) ثابتةً إلى حد كبير عن طريق دارة تنظيمية مشابهة (الشكل رقم ٢). كما هو الحال في الضغط الدموي، يقوم الدماغ بفرض القيمة الاسمية لدرجة حرارة الجسم أيضاً (القيمة المثالية حوالي ٣٧ درجة مئوية). إذا انخفضت درجة حرارة الجسم أكثر مما ينبغي (جراء انخفاض درجة حرارة الخارجية على سبيل المثال)، تضيّقت الأوعية الدموية في الجلد، للإقلال من إعطاء الحرارة إلى الخارج ما أمكن. فضلاً عن ذلك تتقلّص العضلات لاإرادياً - ويبدأ الشخص المعني بالارتعاش. على العكس، تتوسّع الأوعية الدموية عندما ترتفع درجة حرارة الحسم أكثر مما ينبغي. وبذلك يعطي الجسم حرارة نحو الخارج. كما أن إنتاج العرق هو آلية تبريد للجسم - يتوضّع العرق على امتداد الجلد ويتبخّر. وفي أثناء ذلك تتولّد برودة التبخّر وتنخفض درجة حرارة الجسم.

ثمة دارة تنظيمية أخرى تتكفّل مثلاً بتوافر معدن الكالسيوم في الدم باستمرار، حتى عندما يكون مقداره في الغذاء أقل مما ينبغي. ففي هذه الحالة يُسحَب المعدن من العظام ببساطة، كي لا تعاني خلايا الجسم، التي لا تستغني عن الكالسيوم، من العوز.


تنظيم الضغط الدموي ❶
الضغط الدموي الاسمي
الدماغ
مركز الدورة الدموية
الضغط الدموي الفعلي
الإشارات العصبية تغيّر من اتساع الأوعية، تنشط أو تقلّل من نشاط القلب
الضغط الدموي في الشرينات والأوعية الدموية الأخرى (الشدة، الرياضة، النزوف إلخ)
مشعرات الضغط في الشرايين
تنتقل الإشارات إلى الدماغ عن طريق الأعصاب


تنظيم درجة حرارة الجسم ❷
تقوم الألياف العصبية بالإبلاغ عن القيمة الأسمية
تُحدِث الألياف العصبية إجراءات تصحيحية
الدماغ (الوطاء)
القيمة الاسمية 37 مئوية داخل الجسم
37.00
مستقبلات الحرارة الداخلية (باطن الجسم)
قياس درجة حرارة الجسم
العوامل الخارجية
رجفان البرد
توليد الحرارة
حركية الأوعية
إفراز العرق
إصدار الحرارة
عوامل أخرى
تصحيح درجة حرارة الجسم
مستقبلات الحرارة الخارجية (الجلد)

نقل المواد

كي تستطيع خلايا الجسم أداء وظائفها تحتاج إلى إمدادها بمواد من الخارج (مواد غذائية وأوكسيجين بصورة رئيسية). وفي الوقت ذاته لابد من طرح فضلات الخلايا (ثاني أوكسيد الكربون على سبيل المثال). لهذا الغرض لابد من عملية تبادل مستمر بين الخلايا والسوائل المحيطة بها (المصوّرة الدموية، اللمف، السائل الخلالي).

تبادل المواد بين الجمل ❶❷ : كي يمكن إيصال المواد الغذائية والأوكسيجين إلى الخلية، لابد لهذه المواد من أن تخرج أولاً من الدم إلى السائل الخلالي. وتتولّى الأوعية الشعرية عملية تبادل المواد بين الأوعية الدموية والوسط الخلالي؛ فجدرانها نفوذة للسائل والجزيئات الصغيرة. على هذا النحو تصل المواد الغذائية والأوكسيجين عبر جدران الشعيرات إلى السائل الخلالي وتعود منه إلى الشعريات . بالمقابل فإن حجم الخلايا الدموية وبروتينات المصوّرة أكبر من أن تستطيع عبور الجدران الشعرية (الشكل رقم ١).

تساهم الأوعية اللمفية الصغيرة أيضاً، الشعيرات اللمفية، في تبادل المواد. وهي، على خلاف الشعيرات الدموية، لا تعطي الوسط الخلالي أية مواد، بل تتلقّى المواد فقط.

بغية وصول المواد «الصحيحة» إلى الخلية، تمتلك الخلايا أغشية نصف نفوذة لا تسمح بالدخول إلى الخلايا إلاّ لجزيئات ذات حجم محدَّد. وتدخل هذه المواد إلى الخلايا عبر السائل الخلالي. ونميّز في عملية تبادل المواد بين الخلايا والوسط الخلالي بين عمليات النقل المنفعل والفاعل (الشكل رقم ٢). في عمليات النقل المنفعلة تصل المواد إلى داخل الخلية أو إلى خارجها من دون أن تضطر الخلية إلى استهلاك طاقة من أجل هذا التبادل. في حين أن الإمداد بالطاقة ضروري من أجل القيام بعمليات النقل الفاعلة. ويتم توظيف عمليات النقل الفاعلة قبل كل شيء من أجل المواد التي لا يسمح لها حجمها الكبير بعبور الغشاء الخلوي.

عـمليـات النقـل المنفـعل ❸❹ : يصل الـكثيـر من المواد إلـى داخل الخليـة عن طريق الانتـشـار (الشكل رقم ٣). ويُقـصَد بالانتـشـار توزّع الجـزيئات أو الشـوارد في وسط مـا (مـاء، هواء على سـبـيل المثـال) علـى امـتـداد ممـال التـركيـز، هذا يعني أن الجـزيئات تنتقل من مكان التـركيـز الأعلى إلى أمكنة التـركيـز الأقل، إلى أن ينشـأ تركيز متساوٍ. فالأوكسيجين على سبيل المثال ينتقل من الأوعية الشعرية إلى الوسط الخـلالي ثم إلى الخـلايا عن طريق الانتـشـار. في الانتـشـار الميسّر يتوافر للجـزيئات الكبـيـرة (بعض جـزيئات المواد الغـذائيـة مثـلاً) بروتينات حـاملة في الغشـاء الخلوي ترتبط معها وتنقلها إلى الخلية على امتداد ممال التركيز.

في التـنـاضـح (الـشـكل رقـم ٤) تـتـجـاوز جـزيئـات الـسـائل، وليس الجـزيئـات المحلولة فيه، غشـاءً نصف نفوذ كالغشاء الخلوي. إنما لا يحـدث التناضح إلاّ عندما يقوم بين السـائلين المفصولين بغشاء نصف نفوذ فارق في التـركيـز ناجم عن محتوى كل منهـمـا من الجـزيئـات التي لا يمكنها عـبـور الغشـاء. إذاً، تنتقل جـزيئـات السـائل وحدها عبر الغشاء على امتداد ممال التـركيز، إلى أن يتسـاوى التركيزان على جانبي الغشـاء نتيـجـة تدفّق السـائل. ويُسـمّى فارق الضـغط القـائم في البـداية بين الجـانبين الضغط التناضحي.

أمـا في التـرشـيح فـتعـبـر الـسـوائل غـشـاء نصـف نفوذ نـتـيجـة فـرق الـضـغـط بين جانبي الغشاء.

عمليـات النقل الفـاعلة ❺: تندرج ضـمن عمليـات النقل الفـاعل آلية مضـخّة الصـوديوم والبـوتاسـيـوم. كي تسـتطيع الخـلايا القيـام بوظائفها يجب أن يكون تركيـز البـوتاسـيوم في داخل الخليـة أعلى وتركيـز الصـوديوم أقل منه خـارجهـا . وللحـفـاظ على تراكيـز الشـوارد هذه يتم إدخـال شـوارد البـوتاسـيوم إلى الخليـة وإخـراج شـوارد الصـــوديوم من الخليـــة عن طريق بـروتينات الـنفق في الـغـشـــاء الخلوي، وذلـك مع استهلاك الطاقة (تحويل ATP إلى ADP).

كما تقوم الخلايا بإدخال أو إخراج المواد كبيرة الحجم، كالعوامل الممرضة أو الجزيئات الكبيرة التي لا يمكنها عبور الغشاء الخلوي (النقل الحويصلي، الشكل رقم ٥) . يحيط جزء من الغشاء الخلوي بالمادة المراد إدخالها الخلية بمساعدة ويندمج معها بحيث تنشأ حويصلة صغيرة تقوم بإيصال المادة إلى الخلية. بعد ذلك تتفعّل الجسيمات الحالّة التي تقوم بتفكيك هذه المادة بمساعدة الإنظيمات . يُسمّى هذا الإدخال إلى الخلية الالتقام الخلوي. إذا قامت الخلايا الدفاعية بابتلاع العوامل الممرضة أو الأجسام الغريبة بوساطة الالتقام الخلوي، ثم فكّكتها، دُعِيَت هذه العملية بـ البلْعمة. وإذا أخرجت الخلية المواد عن طريق تشكيل الحويصلات سُمِّيَ هذا التقاظاً خلوياً.

تبادل المواد في المنطقة الشعرية ❶

الوسط الخلالي
شعرية دموية
كريات الدم البيضاء تخترق جدار الشعرية
شعرية لمفية
خلية نسيجية

النقل الفاعل والمنفعل ❷

نقل فاعل
نقل منفعل

الانتشار ❸

جزئيات الحبر في الماء
جزئيات الحبر تنتشر في الماء

التناضح ❹

تساوي التركيز
غشاء
حالة التوازن
x
y
وعاء آ
وعاء ب

النقل الحويصلي ❺

الخلية تحيط بالجرثومة
الخلية تُطبق على الجرثومة
الإنظيمات تفكك الجرثومة

نقل المواد



تركيب البروتين

البروتينات هي اللَبِنات الأساسية للجسم البشري، إن جاز التعبير. يتكوّن منها قسم كبير من البنى المحتواة في الخلية والإنظيمات (محفِّزات حيوية تقوم بتسريع التفاعلات الكيميائية). تقوم الخلايا بإنتاج البروتينات. وتُسمّى هذه العملية تركيب البروتين.

الراموز الجيني:

يتكوّن كل بروتين من عدد كبير من اللبِنات المصطفّة جنباً إلى جنب، هي الحموض الأمينية. ويختزن الـ DNA في كل خلية التعليمة التي تحدِّد الحموض الأمينية التي يتركَّب منها كل بروتين في الجسم البشري. من هنا، لابد للخلية من الرجوع المستمر إلى المعلومات المختزَنة في الـ DNA من أجل إنتاج البروتينات. ويُسمّى جزء الـ DNA الذي يختزن معلومة تشكيل بروتين ما جيناً أو مورِّثة. وتوجد هذه المعلومة في شكل مرمَّز يُسمّى الراموز الجيني.

تشكِّل الأسس الأربعة أدينين، تيمين، غوانين و سيتوزين أساس الراموز الجيني. وتشكِّل كل ثلاثة أسس متتالية في الـ DNA ثلاثية أسسية. وترمز كل من هذه الثلاثيات الأسسية إلى أحد الحموض الأمينية. ويبيّن تعاقب الثلاثيات الأسسية في الـ DNA التسلسل الذي تصطفّ به الحموض الأمينية لتوليد البروتين المطلوب في النهاية. بعض الثلاثيات الأسسية لا ترمز إلى حمض أميني معين، إنما تشير إلى أن بناء البروتين قد انتهى أو بالأحرى إلى أن إنتاج البروتين قد بدأ.

الانتساخ 1 : تتواجد المعلومات الوراثية لبناء البروتينات في نواة الخلية، ولكن إنتاج البروتينات يتم الخلية خارج النواة. وبما أنه ليس من السهل على أجزاء الـ DNA، التي تحتوي على المعلومات المتعلّقة بإنتاج أحد البروتينات، أن تنتقل إلى الهيولى، فلابد من نسخها. وتُدعى عملية صنع نسخة عن جزء من الـ DNA بـ الانتساخ.

ولصنع نسخة عن الجزء الضروري من الـ DNA، لابد من فكّ حلزنة هذا الجزء. كما لابد من فكّ الروابط بين أسس الـ DNA بشكل مؤقت. وتتوضّع الآن على هذا الجزء مفكوك الحلزنة أسس تتميمية (على سبيل المثال يجتمع السيتوزين مع الغوانين دائماً، والعكس بالعكس)، لتشكّل مع الجزيئات الريباسية وحمض الفوسفور ما يُسمّى الـ RNA الرسول المعروف بـ mRNA (الشكل رقم ١). بذلك فإن الـ mRNA عملياً هو الصورة السالبة (نيغاتيف) لجزء الـ DNA المعني. وتُسمّى الثلاثية الأسسية على الـ mRNA الرامزة.

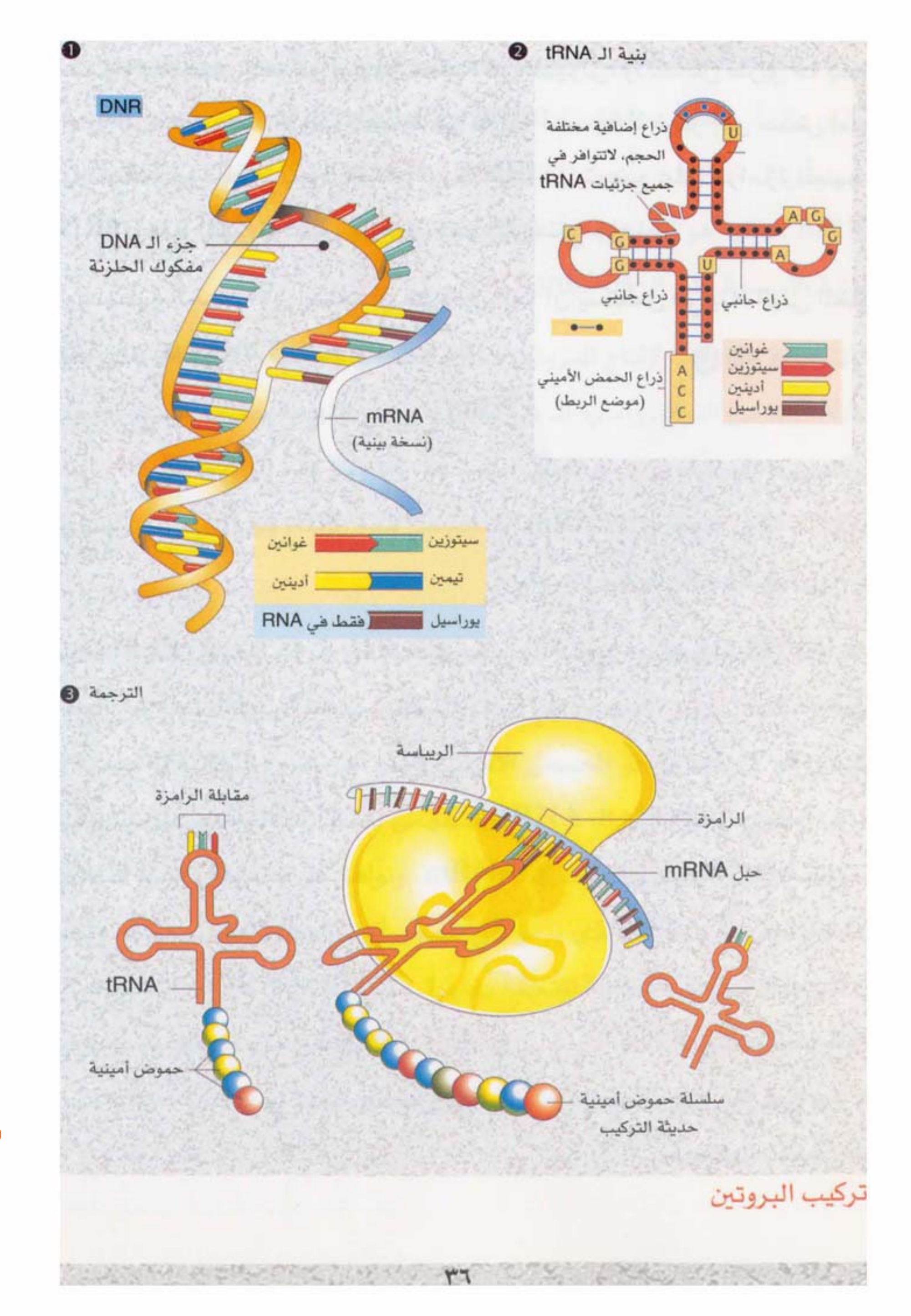
الترجمة ❷❸: لإنتاج البروتين اللازم لابد من «ترجمة» المعلومات التي ينقلها الـ mRNA من النواة. رامزة الـ mRNA هي في النهاية بمثابة حمض أميني. هذه العملية المسمّاة ترجمة تتطلّب مترجماً. ويتولّى هذه الوظيفة RNA الناقل (tRNA) الذي ينتظر الـ mRNA القادم في هذه الأثناء من النواة إلى الهيولى عند الريباسات - مكان تركيب البروتين.

للـ tRNA شكل يشبه وريقة البرسيم ويضم في طرفه العلوي ثلاثية أسسية محدَّدة (مقابلة الرامزة) ويحمل في طرفة السفلي حمضاً أمينياً التقطه من الهيولى (الشكل رقم ٢). أما ما هو الحمض الأميني، فهذا أمر تقرّره الثلاثية الأسسية في الطرف العلوي. يتعلّق الآن الـ tRNA التتميمي بمقابلات الرامزة على الثلاثيات الأسسية أو بالأحرى رامزات الـ mRNA. وتوافق كلّ مقابلة رامزة الثلاثية الأسسية لجزء الـ DNA الذي يرمز إلى حمض أميني معيَّن تمّت ترجمته. ويجري الآن تثبيت الحموض الأمينية المتعلّقة بصورة عابرة بالـ tRNA خلال طور تركيب البروتين بما يُسمّى RNA الريباسي (rRNA)، الذي هو جزء من الريباسة. وفيما بعد يتم ربط البروتين الناشئ (الشكل رقم ٣) ويكون تحت تصرّف الخلية وبالتالي تحت تصرّف العضوية.

نهاية تركيب البروتين:

عندما ينتهي تركيب البروتين يجري إبلاغ هذا الأمر للـ tRNA، الذي يقوم باستمرار بإحضار حموض أمينية جديدة من الهيولى، وذلك عن طريق ما يُسمّى الرامزة الرادعة. وهذه الأخيرة عبارة عن ثلاثية أسسية لا ترمز إلى حمض أميني معيَّن. بناء على ذلك لا يعود بإمكان أي tRNA أن يتوضّع على الرامزة المعنية للـ mRNA. فقد انتهى تركيب البروتين. وهو الآن منتَج جاهز.

ويستطيع الجسم الآن استعمال البروتين: إما أن يُستعمَل في بناء البنى الخلوية أو يمكن أن يغدو فعّالاً كإنظيم أو هرمون.



تركيب البروتين

الانقسام الخلوي (التفتّل)

تخضع خلايا الجسم البشري إلى عملية تجدّد مستمرة. بينما تموت بعض الخلايا، ينقسم بعض آخر، بحيث تنشأ خلايا جديدة. يُعدّ الانقسام الخلوي شرطاً ضرورياً لنمو العضوية وتجدّد الأنسجة (بعد الإصابة بجرح أو أذية مثلاً). يوجد شكلان من الانقسام الخلوي هما التفتّل والانتصاف (< ص. ٢٨). تنقسم الخلية في التفتّل إلى خليتين ابنتين متماثلتين تضمّ كل منها العدد ذاته من الصبغيات (٤٦ صبغياً).

تنسُّخ الـ DNA :

الانقسام الخلوي عملية معقَّدة للغاية، إذ لابد أولاً من أن تتضاعف المعلومات الوراثية المحتواة في صبغيات الخلية الأم (تنسُّخ الـ DNA)، كي تنشأ خليتان ابنتان متماثلتان وراثياً. يتألّف الـ DNA من حبلين متّصلين أحدهما بالآخر بالأسس (أدينين، تيمين، غوانين وسيتوزين). يتزاوج الأدينين مع التيمين والغوانين مع السيتوزين دائماً. وكي يحصل التنسُّخ لابد من انفصال هذين الحبلين أحدهما عن الآخر. وهذا ما يتكفّل به إنظيم يُدعى بـ DNA- هيليكاز يقوم بفكّ الارتباط بين الأسس. وهكذا ينشأ حبلان من الـ DNA مع أسس غير متزاوجة. بعد ذلك يتوضعّ على كل أساس من الأسس الباقية على الحبلين الأساس العائد له (المتمِّم له) بتأثير إنظيم يُدعى بـ DNA - بوليميراز، بحيث تنشأ في النهاية نسختان من الـ DNA ذي الحبلين. يحدث كل هذا قبل التفتّل الفعلي في ما يُسمّى الطور البيني. كما تحصل في هذا الطور أيضاً مضاعفة مريكزي الخلية اللذين يتألّف كل منهما من تسعة أنيبيبات (الأنيبيبات المجهرية) - المكوَّنة من البروتين توبولين.

التفتّل ❶ :

ينقسم التفتّل إلى أربع مراحل تُسمّى الطور الأول والطور التالي وطور الصعود والطور الانتهائي.

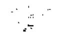
في الطور الأول (الشكل رقم ١ a) تنكمش حبال الـ DNA بشكل حلزوني (التكثّف). وكل حبلين متماثلين مرتبطان أحدهما بالآخر ويشكّلان صبغياً مضاعفاً. يُسمّى الموضع الذي يرتبط عنده الحبلان، والذي يُرى تحت المجهر كعقدة، القسيم المركزي. تُدعى أذرع الصبغي، التي تحمل المادة الوراثية الكاملة، بـ شق الصبغي. تتيح عملية التكثّف دراسة «خيوط» الـ DNA مجهرياً، وهي التي لا يمكن رؤيتها بالمجهر الضوئي عادةً. عدا ذلك، تنحلّ النويات أثناء الطور الأول ويتوقّف تركيب البروتين كلياً تقريباً. وينتقل كل مريكز إلى قطب الخلية المقابل له، حيث ينمو فيما بينهما الجهاز المغزلي المتكوّن من أنيبيبات مجهرية والذي يلعب دوراً كبيراً في انقسام الخلية.

في الطور التالي (الشكل رقم b١) ينحلّ الغشاء المحيط بالنواة، فتنطلق الصبغيات في الهيولى. ولكنها بدلاً من أن تتوزّع عبر الخلية، تنتظم الآن في ما يُسمّى خطّ الاستواء في وسط الخلية بين المريكزين المنتقلين إلى قطبي الخلية. ويكون الجهاز المغزلي الآن مكتمل التشكّل؛ وتمتدّ أنيبيباته المجهرية سواء نحو القسيمات المركزية للصبغيات أو من مريكز إلى مريكز.

في طور الصعود التالي (الكل رقم ١ c) تنقسم القسيمات المركزية للصبغيات بحيث يحدث انشطار في الشقوق الصبغية، التي كانت حتى الآن مترابطة معاً. وتقوم الآن الأنيبيبات المجهرية للجهاز المغزلي ، والتي كانت ملتصقة على القسيم المركزي، بجذب الشقوق الصبغية إلى قطبي الخلية - تنتقل الشقوق الصبغية للصبغي (المضاعف) كل منها إلى القطب المقابل من الخلية. وتدعم الأنيبيبات المجهرية للجهاز المغزلي الممتدّة من مريكز إلى آخر المريكزين كي لاينجرّان إلى وسط الخلية. كما ترتحل عضيّات الخلية إلى قطبي الخلية. ولا يتواجد الآن في خط الاستواء سوى السائل الخلوي تقريباً (الهيولى).

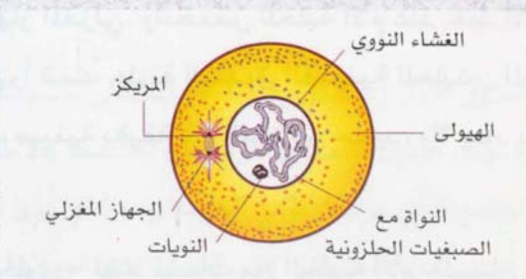
وفي المرحلة الأخيرة من التفتّل، وهي الطور الانتهائي، (الشكل رقم ١ d)، يتشكّل حول الشقوق الصبغية الموزّعة على قطبي الخلية غشاءان نوويان جديدان. كما تظهر النويات ثانيةً. ويضمحلّ الجهاز المغزلي. وتتخمص الخلية الأم عند خط الاستواء، بحيث تنشأ الآن خليتان. أخيراً تنفكّ حلزنة الشقوق الصبغية للخليتين المتولّدتين حديثاً، بحيث تتواجد كخيوط صبغية دقيقة في النواة من جديد، ولا يعود بالإمكان رؤيتها تحت المجهر الضوئي.

بهذا ينتهي الانقسام الخلوي - لقد نشأت من الخلية الأم خليتان تمتلكان المعطيات الوراثية ذاتها. وباستطاعتهما الآن أداء مهامهما مجدداً. وينطلق تركيب البروتين من جديد. لا يستغرق التفتّل وقتاً طويلاً بنوع خاص - فهو ينتهي في غضون ساعات قليلة.



الانقسام الفتيلي ❶

الطور الأول : تتكثف الصبغيات ⓐ وتنحل النويات ويبدأ كل مريكز بالرحيل إلى قطب الخلية المقابل.



الطور الثاني : ينحل الغشاء ⓑ النووي وتنتظم الصبغيات في خط الاستواء، يكتمل تشكلّ الجهاز المغزلي



طور الصعود: الكروماتيدات ⓒ تشطر بالجهاز المغزلي وتسحبُ إلى قطبي الخلية



الطور الانتهائي: يتشكل حول ⓓ الكروماتيدات المنشطرة غشاءان نوويان جديدان. وأخيراً تنقسم الخلية الأم باختناق في خط الاستواء



الانقسام الخليوي - الانقسام الفتيلي

الانقسام الخلوي (الانتصاف)

على الرغم من الأهمية الكبيرة التي يتمتع بها التفتّل بالنسبة لمجموع العضوية، إلاّ أنه لا يمثّل بالنسبة لمعظم الخلايا سوى مرحلة قصيرة مقارنةً بالزمن الذي تؤدّي فيه الخلية مهامها. تتلو التفتّل أطوار أخرى تتطوّر فيها الخلية حديثة التشكّل وتقوم بوظائفها وتهيّء نفسها للتفتّل مجدداً. تُسمّى هذه الأطوار المختلفة الدورة الخلوية.

الدورة الخلوية ❶: بعد التفتّل يبدأ ما يُسمّى الطور G1 (الشكل رقم ١). في أثناء هذه الفترة تنمو الخلية أولاً وتشكّل (من خلال إنتاج البروتين) سائر السمات التي تميّز نمط الخلية الموافق. وتنساق الخلية إثر ذلك وراء مهامها، قبل أن تعدّ نفسها للتفتّل من جديد.

يتلو الطور G1 الطور S، وهو الفترة الزمنية التي يتم فيها انتساخ الـ DNA < ص. ٢٦). وبعد ذلك يبدأ الطور G2 الذي «تستريح» فيه الخلية مرة أخرى لفترة قصيرة أو بالأحرى تستعد قبل أن ينطلق التفتّل. تُسمّى هذه الأطوار الثلاثة مجتمعةً الطور البيني أيضاً.

الانتصاف ❷: وهو الشكل الثاني للانقسام الخلوي. ولا يحدث إلاّ في الخلايا التناسلية (البيوض والنطاف) (الشكل رقم ٢). في هذا الشكل من الانقسام الخلوي يتم اختزال عدد الصبغيات (الضعفاني) الأصلي في الخلية (٤٦ صبغياً = ٢٣ من الأم + ٢٣ من الأب) إلى عدد الصبغيات (الفرداني) النصفي (٢٣ صبغياً) (ما يُسمّى الانقسام الاختزالي). السبب: عند اندماج خليتي النطفة والبيضة يجب أن تحتوي الخلية الجديدة، التي سيتطوّر عنها الطفل في النهاية، على ٤٦ صبغياً من جديد. أما الخلايا التناسلية الناضجة التي تنشأ عن الانقسام الاختزالي فتُسمّى الأعراس.

قبل الانتصاف الفعلي تتضاعف المادة الوراثية في كل من البيضة والنطفة على السواء، بحيث يتوافر في كل من هذه الخلايا التناسلية غير الناضجة ٤٦ صبغياً،

لكل منها أربعة شقوق صبغية. ويجري انقسام المادة الوراثية وصولاً إلى العدد الصبغي الفرداني في أثناء الانتصاف في خطوتين، الانقسام النضجي الأول والثاني. في المرحلة الأولى من الانقسام النضجي الأول، الطور الأول، تتحلزن الصبغيات وترتحل إلى خط استواء الخلية. الخصوصية: تنتظم الصبغيات المتوافقة الآتية من الأم والأب (الصبغيات المتماثلة) بعضها مقابل بعض، حيث يمكن للشقوق الصبغية أن تتراكب. جراء تباعد الصبغيات بوساطة الأنيبيبات المجهرية للجهاز المغزلي قد يحدث أن «تتكسّر» الشقوق الصبغية عند مواضع التراكب هذه، ويتم استبدال هذه القطع، التي تنمو ثانيةً، بشقوق الصبغيات المتماثلة (تعابُر). على النحو تمتزج المادة الوراثية الآتية من الأم والأب (تأشُّب الجينات). يقوم الجهاز المغزلي في الأطوار التالية من الانتصاف بتوزيع الصبغيات المتماثلة على نويتين تحتوي كل منهما عندئذ على ٢٣ صبغياً لكل منها شقان صبغيان.

يتلو ذلك الانقسام النضجي الثاني للانتصاف. كما هو الحال في التفتّل يتم الآن شطْر الشقوق الصبغية بوساطة الجهاز المغزلي وتوزيعها على نويتين. النتيجة: يمتلك كل من هاتين النويتين في النهاية العدد الصبغي الفرداني فقط، إي ٢٣ صبغياً بسيطاً.

يختلف انتصاف الخلية التناسلية الذكرية قليلاً عن انتصاف الخلية التناسلية الأنثوية. يؤدّي الانتصاف إلى نشوء أربع نطاف عن خلية تناسلية ذكرية غير ناضجة، يمتلك كل منها عدد صبغي فرداني (ما يُسمّى إنطاف). أما عن البيضة غير الناضجة للمرأة فتنشأ بيضة واحدة فقط (تكوّن البيضة). ويتم توزيع الصبغيات «الفائضة» على ثلاثة جسيمات قطبية معلّقة بالبيضة. وتحتفظ البيضة الفعلية بالجزء الأكبر من الهيولى مع عدد صبغي فرداني. عند الاندماج مع حيوان منوي تتْلف الجسيمات القطبية. إثر الإلقاح، الذي يجعل البيضة تمتلك العدد الصبغي الضعفاني، تشرع البيضة الملقّحة بالانقسام طبقاً لقواعد التفتّل، بحيث يتطوّر عنها الجنين.

المخطّط النووى 3 : تختلف الصبغيات بعضها عن بعض. لذلك من الممكن، عن طريق تلوين الصبغيات (صنع المخطّط النووي) والمعاينة المجهرية، الحكم على وجود عيوب صبغية أو غياب صبغيات أو تضاعفها . يوضع المخطّط النووي في أثناء التفتّل، إذ لا يمكن تقييم الصبغيات مجهرياً إلاّ عندما تكون حلزونية (الشكل رقم ٣). وللمخطّط النووي أهمية خاصة في التشخيص ماقبل الولادة (> ص. ٣٢).

الدورة الخلوية ❶

الانقسام الفتيلي
الطور G2
الطور S تضاعف DNA
نمو وتمايز
الطور G1 (طور العمل)
الطور البيني

الانتصاف ❷

الطور الأول
الطور التالي 1
طور الصعود 1
الطور التالي 2
طور الصعود 2
خلايا تناسلية
صبغيات متماثلة
تعابُر
الجهاز المغزلي
مريكز
قطع مستبدلة
الانقسام النضجي ١
الانقسام النضجي ٢

المخطط النووي ❸

الانقسام الخلوي (الانتصاف)



الوراثة

باندماج خليّتي البيضة والنطفة يتلقّى نسل الأبوين نصف المعطيات الوراثية من الأم ونصفها الآخر من الأب. من هنا يمكن إثبات وجود تشابه بين مظهر النسل ومظهر الأبوين. وغالباً ما يشبه الطفل أحد الأبوين أكثر من الآخر. يفسّر لنا علم الوراثة هذا الحال وكيف تُورَّث بعض الأمراض الوراثية.

الجينات والصبغيات ❶:

تمتلك جميع الخلايا، باستثناء الخلايا التناسلية، ٤٦ صبغياً، ٢٣ منها من الأب و٢٣ من الأم. ونميّز بين ٤٤ صبغياً جسدياً و صبغيين جنسيين هما X و Y (الشكل رقم ١). تمتلك المرأة دائماً صبغيين X، والرجل صبغي X وصبغي Y. توجد الجينات على الصبغيات، ويمثّل كل منها خطّة بناء بروتين محدَّد موجود في الجسم. والكثير من الجينات المختلفة مسؤول عن بروز الصفات الجسدية المفردة.

تُدعى الجينات المتوافقة على الصبغيات (المتماثلة) المتحدّرة من الأم والأب أليل. يمكن لهذه الألائل أن تكون متماثلة بالمطلق. وعندئذ يكون الحامل متماثل الزيجوت (صافي الوراثة) فيما يختصّ بهذا الجين.. ولكن قد يختلف أحدها عن الآخر. وفي هذه الحالة يدور الكلام عن أن الحامل متغاير الزيجوت (مختلط الوراثة) بالنسبة إلى هذا الجين.

يُسمّى مجموع المعلومات الوراثية التي يمتلكها الإنسان في صبغياته النمط الجيني. وتُسمّى الصورة الخارجية للإنسان والمشروطة بالجينات النمط الظاهري.

القوانين الوراثية ❷❸❹:

وضع «غريغور ماندل» في القرن التاسع عشر ثلاثة قواعد وراثية تبيِّن كيف يمكن أن تتغيّر صفة ما لا تنتقل إلاّ عن طريق عامل وراثي واحد (عن طريق

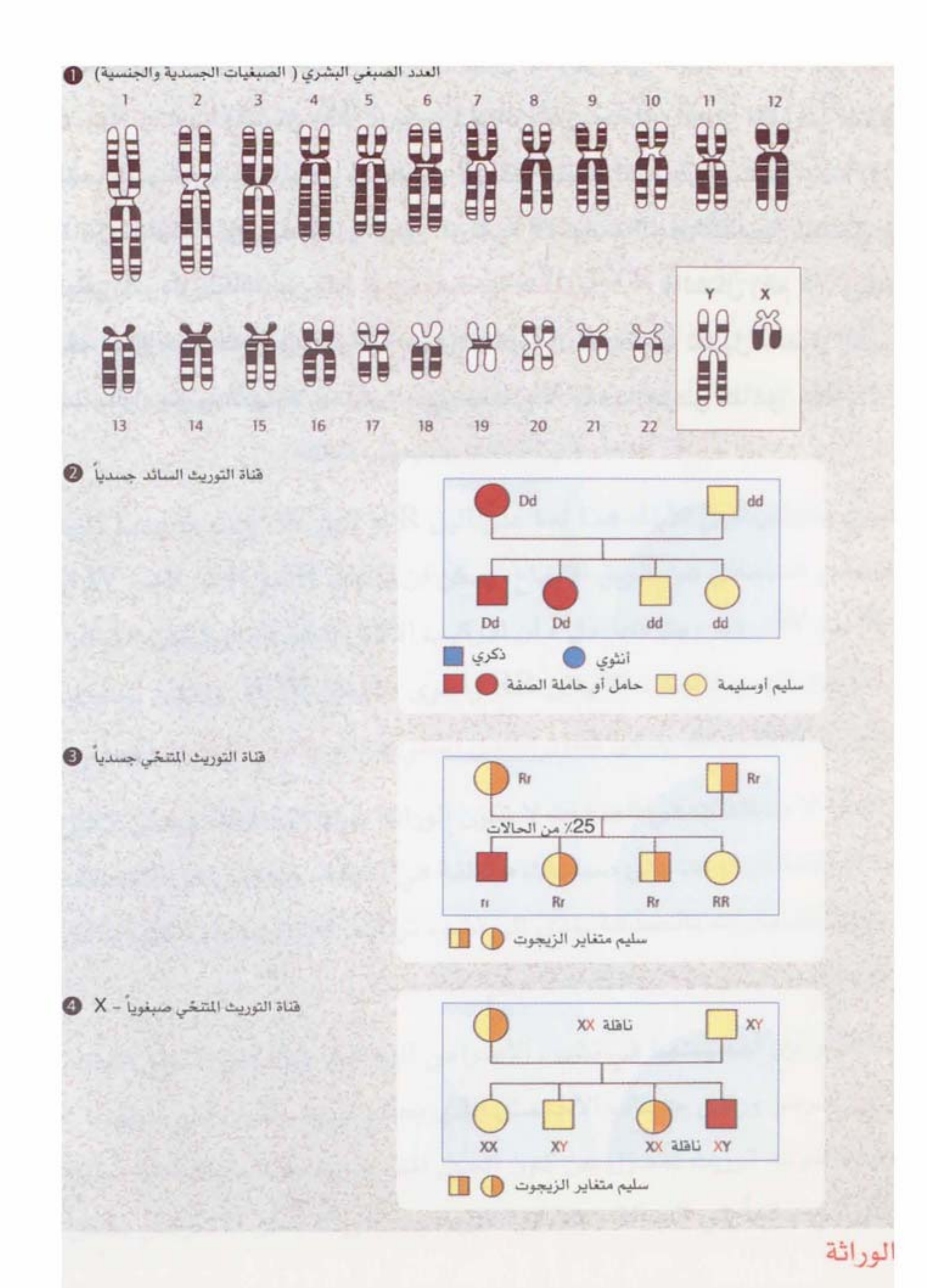
أليلان). ولهذا الغرض قام بتهجين سلالتين من البازلاء لا تختلفان إلاّ في لون الأزهار (أحمر/ أبيض). ويمكن تكرار هذه التجارب: إذا كان الطقم الصبغي الفرداني للخلايا التناسلية الناضجة (الأعراس) في إحدى النبتتين يضمّ أليل اللون الأحمر (R)، وفي النبتة الأخرى أليل اللون الأبيض (W)، ارتبط الأليلان R و W أحدهما بالآخر دائماً في الطقم الصبغي الضعفاني للجيل التالي. تتمتّع بعض الألائل بقدرة على الظهور أقوى من الأخرى. وهي التي تحدِّد بروز الصفة، ولذلك تُسمّى سائدة، بينما تُسمّى الألائل «الأضعف» متنحّية. وفي نبات البازلاء يكون أليل اللون الأحمر سائداً، لذلك تكون أزهار جميع أبناء الجيل الأول حمراء اللون، على الرغم من أنها متغايرة الزيجوت وبالتالي تُسمّى هجيناً. من هنا يُدعى قانون ماندل الأول بـ قانون وحدة الشكل أيضاً، لأن النبتات جميعها متماثلة.

تحتوي أعراس جيل الأبناء هذا إما على أليل R أو أليل W. وعندما ينشأ ثانيةً طقم صبغي ضعفاني عن طريق الإلقاح، يمكن أن يرتبط R مع R أو R مع W أو أيضاً W مع W. وقد وجد «ماندل » أن لتركيب الألائل النسبة ذاتها على الدوام : إحدى النبتات الجديدة تمتلك الأليلان RR وأخرى الأليلان WW، واثنتان تحتويان على الأليلان RW. لذلك يُدعى قانون ماندل الثاني هذا بـ قانون الافتراق أيضاً.

مع تعدّد الاختلافات في الصفات لا تكون الوراثة بهذه البساطة، ويمكن لألائل الصفات المختلفة أن توجد على صبغيات مختلفة في النهاية. ويحصل في الانتصاف توزيع جديد للصبغيات بالصدفة يؤدّي إلى نشوء تراكيب أليلية مختلفة كثيرة. من هنا يُدعى قانون ماندل الثالث هذا بـ قانون الاستقلالية.

لهذه القوانين أهميتها في نشوء الأمراض الوراثية. وبإمكان الأبوين اللذين يعانيان من مرض وراثي حساب الاحتمال الذي يحكم توريث الجين إلى نسلهما . ونميّز عدة قنوات توريث بمعزل عن كون الجين الممرِض سائداً وغالباً ما يُطلِق المرض الوراثي سلفاً في الحالة متغايرة الزيجوت. تُورَّث بعض الأمراض بشكل

سـائد جسدياً (الشكل رقم ٢). وهنا يكون حـامل الجين الممرِض متغاير الزيجوت في الغالب، هذا يعني أنه يمتلك، إلى جانب الجين المحرِض، جيناً سليماً ولكنه متنحٍّ. إذا كان الشريك سليماً، بلغ احتمال توريث الجين الممرِض إلى الأطفال ٥٠٪. في الوراثة الجسدية المتنحّية (الشكل رقم ٣) يكون كلا الزوجين حاملين للجين الممرِض المتنحّي، ولكنهما غير مصابين بالمرض شخصياً، لأن كلاً منهما لديه جيناً سليماً أيضاً. ولكن ٢٥٪ من نسلهما سوف يُصاب بالمرض الوراثي. إذا توضّع الجين الممرِض المتنحّي على الصبغي X، دار الكلام عن قناة توريث متنحّية صبغوياً - X (الشكل رقم ٤). ويكاد لا يُصاب بمثل هذه الأمراض الوراثية سوى الذكور؛ إذ لا يمكنهم تعديل مفعول الصبغي المعيب بأليل سليم، لأنهم لا يمتلكون سوى صبغي X واحد (مرض الناعور مثلاً).



العدد الصبغي البشري (الصبغيات الجسدية والجنسية)
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
13 14 15 16 17 18 19 20 21 22
Y X
قناة التوريث السائد جسدياً
Dd
dd
Dd
Dd
dd
dd
ذكري
أنثوي
حامل أو حاملة الصفة
سليم أوسليمة
قناة التوريث المتنحّي جسدياً
Rr
Rr
25٪ من الحالات
rr
Rr
Rr
RR
سليم متغاير الزيجوت
قناة التوريث المتنحّي صبغوياً - X
ناقلة XX
XY
XX
XY
ناقلة XX
XY
سليم متغاير الزيجوت

الأمراض الوراثية

يمكن للأمراض الوراثية أن تنشأ عن تأذّي الجينات أو جراء زيادة أو غياب الصبغيات (ما يُسمّى زيْغ الصبغيات).

زيْغ الصبغيات ❶❷❸: يُعدّ الانتصاف - نشوء الخلايا التناسلية الناضجة (الأعراس) - حدثية معقّدة لدرجة لا يمكن معها استبعاد حصول أخطاء. في الأحوال العادية تتشطر الصبغيات المتماثلة الآتية من الأب والأم وتتوزّع على خليتين تناسليتين، ولكن قد يحدث أحياناً أن تلتصق الصبغيات وترتحل معاً إلى خلية تناسلية واحدة تُبدي عندئذ صبغياً زائداً عن العدد. وبالمقابل ينقص الخلية التناسلية الأخرى أحد الصبغيات (زيْغ الصبغيات العددي). صحيح أنه في التعابُر، وهو تبادل أجزاء الشقوق الصبغية بين الجينات المتماثلة (> ص. ٢٨)، يحصل تجميع للجينات، الأمر الذي قد يؤدّي، دون شك، إلى تغيّرات إيجابية في المادة الوراثية (تكيف أفضل مع شروط البيئة مثلاً)، ولكن قد تنشأ عن ذلك صبغيات معيبة. يمكن للصبغيات غير المتماثلة مثلاً أن تتبادل قطعاً في بعض الأحيان (إزفاء الصبغيات) أو تنشأ فجوة صبغية (الشكل رقم ١). وتؤدّي كل أشكال الزيْغ البنيوي هذه إلى إعاقات شديدة.

إذا وُجِدَ في بيضة ملقّحة زيْغ صبغي عددي، حدث الإسقاط في الغالب. ففي حال غياب أحد الصبغيات (على الأقل أحد الصبغيات الجسدية) لا يكون الجنين قابلاً للحياة أبداً، وفي حال زيادة عدد الصبغيات يكون أحياناً غير قابل للحياة أيضاً. والحق أن الطفل الذي يولد مع صبغي زائد يكون معاقاً عقلياً على الدوام وجسدياً في الغالب. أكثر أشكال الزيْغ الصبغي العددي مصادفةً هو تثلّث الصبغي ٢١ والمعروف أيضاً بـ متلازمة داون أو المغولية (الشكل رقم ٢). وهنا تحتوي البيضة الملقّحة على ثلاثة صبغيات بدلاً من صبغيين ٢١. ومن صفات الأطفال المصابين

بمتلازمة داون وضع العينين المميّز وضخامة اللسان وقصر الأصابع وانخفاض التوتّر العضلي. كما يكون الأطفال معاقين عقلياً دوماً، وتتراوح درجة الإعاقة العقلية من الإعاقة الطفيفة إلى الإعاقة الشديدة. وليس من النادر أن تظهر في متلازمة داون تشوّهات في القلب والأمعاء أيضاً.

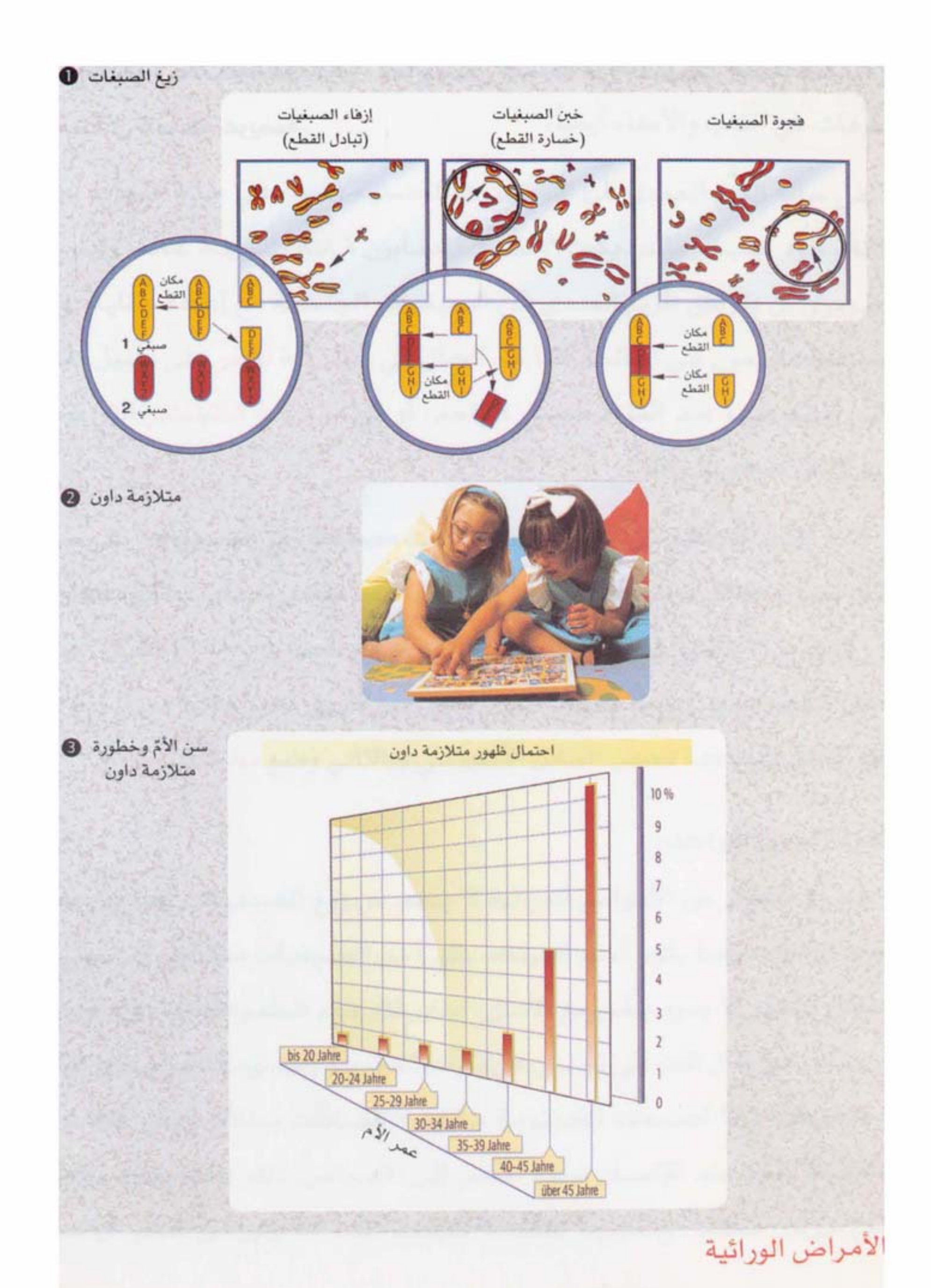
في حالة الزيْغ العددي في الصبغيات الجنسية (سواء في حالة الغياب أم في حالة وجود صبغي زائد) يكون الأطفال المصابون قابلين للحياة عادةً. وليس من الضروري أن يترافق الزيْغ العددي في الصبغيات الجنسية مع إعاقة عقلية. ولكن المصابين عقيمون في الغالب، كما هو الحال في متلازمة تورنر على سبيل المثال، والتي يغيب فيها عند الفتاة صبغي x واحد، أو في متلازمة كلاينفلتر التي يمتلك فيها الفتى صبغي x زائد.

كلما كانت الأم أكبر سنّاً عند الولادة، ازدادت مصادفة زيْغ الصبغيات. على سبيل المثال يُقدَّر احتمال أن تُرزَق أمّ في الأربعين من العمر بطفل مصاب بمتلازمة داون بـ ١ : ٢٠، بينما لا يتجاوز هذا الاحتمال في العشرين من العمر ١ : ١٥٠٠ (الشكل رقم٣). ويمكن كشف وجود زيْغ صبغيات عند الجنين عن طريق أخذ خلايا من الجنين في أثناء الحمل بمساعدة فحص السائل الأمنيوسي وبالتالي وضع مخطّط نووي.

طفرة الجين الواحد:

بيد أن الكثير من الأمراض الوراثية لا ينجم عن زيْغ الصبغيات، إنما عن طفرة الجين الواحد. وهنا يكون أحد الجينات على أحد الصبغيات متغيّراً، هذا يعني أن تسلسل الأسس لا يعود يتّفق مع الأصل. يمكن لمثل هذه الطفرات أن تكون إيجابية دون شك، في حال أدّت إلى تحسّن في تكيّف العضوية (جرثومة على سبيل المثال) مع محيطها (إذا أصبحت الجرثومة مقاومة للصادّات مثلاً). ولكن الكثير من الطفرات يقود عند الإنسان بوجه خاص إلى الأمراض، ذلك أنه لا يعود بالإمكان إنتاج بروتين محدَّد ذي أهمية بالنسبة للجسم. كما أنه ليس من النادر أن تسبّب

الطفرات الوراثية أمراضاً استقلابية ـ منها على سبيل المثال اللُزاج المخاطي الذي يُورَّث بصورة متنحّية جسدياً. في هذا المرض تشكّل غدد الجسم مخاطاً لزجاً يسدّ مخارج الغدد (غدة المعثكلة مثلاً). كما يتشكّل المخاط في القصبات أيضاً، مما يؤدّي إلى مشاكل تنفّسية عويصة.



زيغ الصبغات 1
إزفاء الصبغيات
(تبادل القطع)
خبن الصبغيات
(خسارة القطع)
فجوة الصبغيات
مكان القطع
صبغي 1
صبغي 2
متلازمة داون 2
سن الأمّ وخطورة متلازمة داون 3
احتمال ظهور متلازمة داون
10 %
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
bis 20 Jahre
20-24 Jahre
25-29 Jahre
30-34 Jahre
35-39 Jahre
40-45 Jahre
über 45 Jahre
عمر الأم

أنسجة الجسم (النسيج الظهاري، النسيج الضام والداعم)

يتشكّل النسيج في العضوية من اجتماع الخلايا المتماثلة. ونميّز بين أربعة أنواع من الأنسجة: النسيج الظهاري، الذي يبطّن الجسم من الداخل ويحدّه عن الخارج، النسيج الضام والداعم، الذي يساهم في إعطاء الجسم شكله ويدعمه، النسيج العضلي القادر على التقلّص والذي يتكفّل، فيما يتكفّل، بقدرة العضوية على الحركة، و النسيج العصبي المسؤول عن استقبال ونقل التنبيهات .

تتألّف أعضاء الجسم من أنواع مختلفة من الأنسجة. وهنا نميّز بين الخلايا التي تُعنى بالقدرة الوظيفية للعضو وتُجمَع تحت اسم المتن، والنسيج الضام الذي يمنح العضو شكله وتتخلّله الأوعية الدموية والألياف العصبية (ما يُسمّى السَّدى)، والأوساط بين الخلايا، الوسط الخلالي الذي يحتوي على المادة بين الخلايا (ألياف على سبيل المثال).

النسيج الظهاري ❶ :

يغطّي النسيج الظهاري سطوح الجسم من الداخل والخارج، وباستطاعته أداء وظائف مختلفة حسب وضعيته في العضوية. نميّز بين الظهارات الداعمة، كالجلد والأغشية المخاطية، التي تقوم بصدّ الأجسام الغريبة (عوامل ممرِضة مثلاً)، وظهارات الارتشاف، التي تقوم بإيصال المواد إلى الأنسجة (كمخاطية الأمعاء التي تقوم بإيصال المواد الغذائية إلى الدم)، وظهارات الإفراز، التي تقوم بإفراز المواد (كحمض المعدة مثلاً)، والظهارات الناقلة، التي تقوم بنقل المواد ضمن أجواف أجهزة عضوية معيّنة (كالغبار مثلاً إلى خارج الطرق التنفّسية).

تختلف الخلايا والطبقات الظهارية في بنائها وشكلها ـ تبعاً لوظيفتها. وهكذا توجد ظهارة منبسطة (الشكل رقم ١ a) ذات خلايا مسطّحة جداً، ظهارة موشورية

متساوية (الشكل رقم ١ b) ذات خلايا أكثر ارتفاعاً، وظهارة أسطوانية (الشكل رقم ١ c) ذات خلايا شديدة الارتفاع. قد يكون النسيج الظهاري مؤلَّفاً من طبقة واحدة أو عدة طبقات، ويمكن للظهارة المنبسطة أن تكون متقرّنة (سطح الجلد مثلاً، الشكل رقم ١ d) أو غير متقرّنة (الغشاء المخاطي، الشكل رقم ١ e). وتحمل خلايا الظهارة الأسطوانية شعيرات (في الأنف مثلاً) ؛ ويدور الكلام عندئذ عن ظهارة زغابية (الشكل رقم ١ f). وتشترك جميع طبقات ا لظهارة في أنها تستقرّ على الغشاء القاعدي.

تشكّل ظهارات الإفراز (وتُسمّى أيضاً الظهارات الغدية) أنواعاً مختلفة من الغدد. تقوم الغدد خارجية الإفراز بطرح إفرازاتها إلى الخارج، إما على الجلد أو الأغشية المخاطية. أما الغدد داخلية الإفراز (الصمّاء) فتقوم بإيداع مفرزاتها في الدم. وهي تفرز الهرمونات قبل كل شيء، لذلك تُسمّى أيضاً غدداً هرمونية.

النسيج الضام والداعم ❷ :

يتألّف النسيج الضام والداعم في الجسم من أنواع نسيجية مختلفة، أي من نسيج شحمي وغضروف وعظام. ويتكوّن النسيج الضام من عدد قليل نسبياً من الخلايا التي يتوضّع بعضها بعيداً عن بعض نسبياً أيضاً. وتوجد بين الخلايا المادة بين الخلوية التي تتكوّن من كتلة هلامية أو بالأحرى شبه سائلة (المادة الاستنادية) وألياف مختلفة الأنواع. هذه البنية هي التي تعطي النسيج الضام قدرته على الحفاظ على شكل الجسم ودعمه في آن معاً . يتكوّن النسيج الضام المتماسك (الشكل رقم ٢ a) من خلايا ضامة وألياف المغراء المتينة جداً (كولاجين) والتي تتوضّع على نحو شبكي أو متواز. ويشكّل هذا النوع من النسيج الضام الأوتار العضلية على سبيل المثال. أما النسيج الضام الرخو فمن مهامه دعم أو سند الأعضاء (في جوف البطن مثلاً) واختزان الماء. وهو يحتوي، فضلاً عن ذلك، على خلايا الجهاز المناعي. ميزاته : يتكوّن من عدد قليل من الألياف ومن كمّ كبير من

المادة الاستنادية. أما النسيج الضام الشبكي (الشكل رقم b٢) فهو من مكوّنات نقي العظم وأعضاء مختلفة. ويتكوّن من ألياف شبكية ويحتوي على مجموعة من الخلايا الدفاعية وغيرها. إلى جانبي الألياف المغرائية والشبكية يحتوي النسيج الضام على ألياف مرنة أيضاً تضمن مرونة النسيج.

يُعدّ النسيج الغضروفي جزءاً من هيكل الجسم. والغضروف مقاوم للضغط للغاية، ولكنه مرن أيضاً. ونميّز بين ثلاثة أنواع من الغضاريف (الغضروف الزجاجي، الشكل رقم ٢ c؛ الغضروف الليفي، الشكل رقم ٢ d؛ الغضروف المرن، الشكل رقم ٢ e)، والتي يختلف بعضها عن بعض بما تحتويه من المادة الاستنادية الصلبة والخلايا الغضروفية وألياف المغراء. يشكّل الغضروف الليفي الأقراص الفقرية، ويوجد الغضروف الهياليني على السطوح المفصلية. ينشأ النسيج الشحمي (الشكل رقم ٢ f) عن النسيج الضام الشبكي الذي توضّعت في خلاياه قطرات شحمية. وهو في الوقت ذاته مخزن طاقة (الشحم المختزن) وحماية من البرودة (شحم البناء). أما النسيج العظمي (الشكل رقم ٢ g) فيشكّل الهيكل، السقالة الداعمة للجسم. وهو يتألّف من خلايا عظمية (عظميات) وألياف مغرائية وأملاح معدنية (كالسيوم، مغنيزيوم، فوسفات) تعطيه صلابته.

❶ النسيج الظهاري

ⓐ ظهارة منبسطة وحيدة الطبقة

ⓑ ظهارة موشورية متساوية وحيدة الطبقة

ⓒ ظهارة أسطوانية وحيدة الطبقة

ⓓ ظهارة منبسطة عديدة الطبقات ومتقرّنة

ⓔ ظهارة منبسطة عديدة الطبقات غير متقرنة

ⓕ ظهارة زغابية عديدة الصفوف وخلايا عذبة منتجة للمخاط

❷ النسيج الضام والداعم

ⓐ النسيج الضام المتماسك

ⓑ النسيج الضام الشبكي

ⓒ الغضروف الهياليني

ⓓ غضروف ليفي

ⓔ غضروف مرن

ⓕ نسيج شحمي

ⓖ نسيج عظمي

أنسجة الجسم (النسيج الظهاري - النسيج الضام والداعم)

أنسجة الجسم (النسيج العضلي، النسيج العصبي)

يشارك النسيج العضلي في جميع حركات الجسم البشري - سواء تعلّق الأمر بحركة الإنسان التنقّلية أم بنقل المواد ضمن الجسم (في أثناء عملي الهضم مثلاً) أو بنشاط القلب .

النسيج العضلي ①:

توفِّر البنية الخاصة للخلايا العضلية أساس كلّ حركة: تقلّص الخلايا. تبدو الخلايا العضلية كألياف ممتدة طولياً. وتأوي في داخلها ما يُسمّى الليفات العضلية؛ وهي عبارة عن ألياف مكوَّنة من جزيئات بروتينية يمكنها أن تقصُر، مما يؤدّي إلى حدوث التقلّص العضلي. ويتم توجيه تقلّص الخلايا العضلية عن طريق التنبيهات الصادرة عن الجملة العصبية. ونميّز بين أنواع مختلفة من النسيج العضلي تُسمّى خلاياها الألياف العضلية أيضاً: العضلات الملساء والعضلات المخطّطة عرضانياً وعضلة القلب (الشكل رقم ١).

تتّسم العضلات الملساء (الشكل رقم ١ a) بخلاياها الطولانية مغزلية الشكل التي تحتوي على نواة في وسطها. ويكاد يكون من غير الممكن رؤية الليفات العضلية. لا يمكن تحريك العضلات الملساء إرادياً؛ وهي تُصادَف بالدرجة الأولى في السبيل الهضمي (في الأمعاء) وفي الرحم وفي الأوعية الدموية أيضاً.

أما العضلات المخطّطة عرضانياً (العضلات الهيكلية) (الشكل رقم ١ b) فتؤلِّف العضلات التي تخضع للسيطرة الإرادية. ومنها على سبيل المثال عضلات الطرفين العلوي والسفلي وعضلات ناحية الفم. يمكن أن يصل طول الخلية العضلية إلى ١٥ سم. وتوجد في داخلها - في المنطقة المحيطية - نوى عديدة. وتأتي تسميتها العضلات المخطّطة عرضانياً من أنه يمكن أن تُرى تحت المجهر، وفي الاتّجاه

الطولاني، لييفات عضلية حمراء نيّرة وعاتمة بالتناوب. أما سبب لون العضلات الأحمر فيعود إلى ترويتها الدموية الغزيرة وإلى الميوغلوبين الذي يعطيها اللون الأحمر أيضاً. يُحاط كل ليف عضلي بغمد من النسيج الضام. كما يغلِّف العضلة المؤلَّفة من عدد كبير من الألياف العضلية نسيجٌ ضام هو اللفافة العضلية.

صحيح أن ألياف العضلة القلبية (الشكل رقم ١ c) تتكوّن من لييفات عضلية نيّرة وعاتمة أيضاً ـ أي أنها عضلة مخطّطة عرضانياً أيضاً ـ، ولكن النوى تتوضّع في وسط الخلية، على خلاف العضلات المخطّطة عرضانياً الهيكلية. عدا ذلك، تشكِّل خلايا العضلة القلبية وحدة متماسكة يصونها ما يُسمّى الأقراص المُقحمَة.

النسيج العصبي ❷ :

تُعدّ الخلايا العصبية (العصبونات)، وهي المكوِّن الرئيس للنسيج العصبي، أشدّ خلايا الجسم تعقيداً في بنيتها. أما مهمّتها فهي تلقّي الرسائل ونقلها إلى خلايا الجسم الأخرى، ومعالجة المنبّهات واختزانها والاستجابة لها.

أما المسؤول عن نقل المعلومات فهي الاستطالات الصادرة عن جسم الخلية والتي يصل طولها إلى متر واحد وتُسمّى محاور الأعصاب أو المحاوير (كما تُسمّى أيضاً الألياف العصبية). غالباً ما تجتمع عدة محاوير وتسير بشكل متواز لتشكِّل الأعصاب. وتُسمّى الاستطالات القصيرة المتواجدة بالقرب من الخلية التغصّنات. وهي تخدم في تلقّي المعلومات التي تنقلها الخلايا الأخرى إلى الخلايا العصبية. إحدى الصفات الأخرى الهامة للعصبونات هي المشابك التي توجد على كل من المحاوير والتغصّنات على السواء. وعبر هذه المشابك تتّصل العصبونات بالخلايا الأخرى ـ فمهمّتها إذاً استقبال المعلومات ونقلها.

لا توجد الخلايا العصبية في الدماغ فقط، بل في الجسم بكامله، على سبيل المثال في العقد العصبية القريبة من النخاع الشوكي أو في الجلد (الشكل رقم ٢). صحيح أن البنية الأساس للخلية العصبية هي ذاتها دائماً، ولكن المظهر الخارجي

للخلايا العصبية المختلفة يتباين بشدة أحياناً. هكذا تبدو الخلايا الحسّية للغشاء المخاطي الشمّي مختلفةً عن عصبونات الدماغ. ويعود هذا إلى تخصّص الخلايا تبعاً لهمّتها. يتفرّع عن جسم خلية حسّية في الغشاء المخاطي الشمّي، على سبيل المثال، الكثير من الشعيرات الحسّية الدقيقة. ويُعدّ هذا التخصّص الفائق أحد أسباب عدم قدرة الخلية العصبية الناضجة على الانقسام الخلوي.

كي تتمكّن من القيام بمهامها تتشابك العصبونات فيما بينها. وتوجد هذه التجمّعات الكبيرة٥٨ من العصبونات في الدماغ والنخاع الشوكي، أما التجمّعات الأصغر (العقد العصبية) فتوجد في أمكنة أخرى من الجسم. إلى جانب العصبونات تدخل في تركيب النسيج العصبي الخلايا الدبقية أيضاً. وهي تشكّل، على سبيل المثال، غمد النخاعين الذي يغلّف المحاوير ويحميها. كما تلعب الخلايا الدبقية دوراً هاماً في إمداد الخلايا العصبية بالمواد الغذائية.

❶ النسيج العضلي

ⓐ الألياف العضلية الملساء

ⓑ ألياف العضلات الهيكلية المخططّة عرضانياً

ليف عضلي

نواة الخلية

ⓒ ألياف عضلة القلب المخطّطة عرضانياً

❷ النسيج العصبي

ⓐ خلية عصبية في القشر الدماغي

تغصّنات

مشبك

تغصّن

جسم الخلية
(ماحول النواة، الجسد)

مشبك

ليف عضلي
(المحوار)

ليف عضلي

غمد النخاعين

أزرار مشبكية

ⓑ خلية عصبية
لعقدة شوكية مع
مُستقبِلة في الجلد

الجلد

مستقبلة

ⓒ خلية حسّية
في الغشاء المخاطي الشمّي

خلية حسّية
(الغشاء المخاطي
الشمّي)

أنسجة الجسم (النسيج العضلي، النسيج العصبي)



الباب الثاني

« المرضيات »

الصحّة والمرض

مع أن مفهوم الصحّة كثير الاستعمال، ولكن الآراء تختلف حول المقصود به. بينما يشعر البعض أن غياب الآلام هو الصحّة، لا يشعر آخرون أنهم أصحّاء إلاّ عندما يشعرون أنهم في لياقة جسدية ونفسية على السواء.

تعريف الصحّة ❶:

عرّفت منظّمة الصحّة العالمية مفهوم الصحّة بأنه حالة العافية التامة جسدياً ونفسياً واجتماعياً (الشكل رقم١). ولكن هذه الحالة لا يبلغها إلاّ قلّة من الناس. بالتالي فإن أغلبية البشر مرضى حسب تعريف منظّمة الصحّة العالمية، على الرغم من عدم إحساسهم ربما بأنهم مرضى ومضطرّون لأخذ إجازة مرضية. لذا، من غير الممكن للطبيب استخدام تعريف منظّمة الصحّة العالمية للحكم على الحالة الصحّية لمرضاه.

من هنا ينطلق نموذج الاستتباب من مفهوم آخر للصحّة، يكون الإنسان تبعا له سليماً عندما تتواجد وظائف الشخص العضوية والنفسية في حالة توازن ويتم الحفاظ على هذه الحالة. وهكذا يجب أن يسود التوازن بين بناء الخلايا وهدمها، وإلاّ قد تحدث الأورام في حال الإفراط في تكوين الخلايا، أو ضمور الأنسجة في قلّة تكوين الخلايا. كما يجب صون الوسط الداخلي المناسب للجسم (على سبيل المثال درجة الحرارة وقيمة الـ PH وتوجيه التوازن الهرموني)، كي يبقى الإنسان سليماً. كما يجب تلبية الحاجات النفسية- الاجتماعية الأساسية. على سبيل المثال يجب أن يقوم توازن بين العمل وأوقات الفراغ وبين طوري الراحة والعمل، كي يشعر الإنسان بأنه سليم وعلى ما يرام.

إن الحفاظ على التوازن بين بناء المواد وهدمها وصون الوسط الداخلي يتطلّب من الجسم أعمالاً تكيّفية كبيرة. هكذا، فعند التماس مع العوامل المرضة يجب على الجهاز المناعي أن يولّد أضداداً، أو أن تشتدّ وظائف جسدية معيّنة للتغلّب على

الإجهادات. ويتطلّب تذليل المشاكل النفسية كذلك عملاً تكيّفياً - على سبيل المثال يجب على الإنسان الذي يواجه موت أحد أقربائه أن يتكيّف مع تغيّر الوضع. تبعاً لما سبق يكون الإنسان سليماً وفقاً لنموذج الاستتباب عندما يتكيّف كل من جسده ونفسه مع الظروف المتغيّرة باستمرار وعلى أفضل وجه ممكن.

الاستعداد للمرض ❷:

يُسمّى الميل أو القابلية للإصابة بالأمراض الاستعداد للمرض (الشكل رقم ٢). وينبغي التفريق بين مفهوم الاستعداد للمرض والعوامل المسببة للمرض أو التي تساعد على نشوء الأمراض (ما يُسمّى أسباب المرض، كالمؤثّرات البيئية الضارة على سبيل المثال). فمن لديه استعداد لمرض محدَّد، ليس بالضرورة أبداً أن يُصاب بالمرض - إنما تكون خطورة إصابته به عالية.

ونميّز بين الاستعداد الجنسي والاستعداد العرقي والاستعداد العمري وغيرها. فقد تبيّن إحصائياً على سبيل المثال أن النساء يُصَبن بتخلخل العظام أكثر من الرجال أو أن نسبة إصابة الرجال تحت الخمسين من العمر بأمراض القلب أعلى من إصابة النساء في الفئة العمرية ذاتها. فالجنس في هذه الحالات هو الذي يزيد من قابلية الإصابة بمرض معيّن. بالمقابل لا تصيب بعض الأمراض إلاّ مجموعات أو أعراق إثنية محدَّدة. فمن ينتمي إلى هذه المجموعات يكون أكثر قابلية للإصابة بهذه الأمراض. ويلعب العمر أيضاً دوراً في قابلية الإصابة بالأمراض؛ فسرطان الموثة مثلاً أكثر مصادفةً عند الرجال فوق الستين من العمر منه عند الشباب.

تكون بعض أشكال الاستعداد للمرض موروثة، وهكذا يمكن لعيب جيني أن يقود إلى نشوب مرض ما في كل الأحوال - بغض النظر عن نمط الحياة الصحّي الذي يعيشه الشخص المعني. يدخل في عداد هذه الأمراض الوراثية رقص هَنْتِنْغتُن (الرقص الوراثي). في حين لا تؤدّي بعض حالات الاستعداد للأمراض الناجمة عن عيوب جينية إلى الإصابة بالضرورة، ولكن خطورة نشوب المرض تكون عالية.

بالمقابل ثمة استعدادات مكتَسَبة للمرض. وهكذا فإن الشخص الذي يعاني سلفاً من مرض قائم يكون أكثر قابليةً عادةً للإصابة بأمراض أخرى ـ على سبيل المثال يكون المرضى المخموجون بحمة الإيدز (HIV) شديدي القابلية للإصابة بالأمراض الرئوية الفطرية الخطيرة وبعددٍ كبير من الأمراض الأخرى. تُسمّى هذه الأمراض، التي تظهر نتيجة مرض قائم، المرض الثانوي. وإذا كانت مرتبطة بالمرض القائم بشكل مباشر تُسمّى مُضاعَفة. كما أن تناول الأدوية التي تُضعِف الجهاز المناعي أو تكبحه يزيد من قابلية الإصابة بالأمراض.



الصحّة والمرض

أسباب المرض

في العوامل التي تساعد على نشوء المرض نميّز بين أسباب المرض الداخلية والخارجية. يدخل في عداد الأسباب الداخلية للمرض، على سبيل المثال الاستعداد الموروث لأمراض محدَّدة، ويندرج ضمن الأسباب الخارجية للمرض العوامل الممرضة، ولكن أيضاً نمط حياة الإنسان. وفي الكثير من الحالات لايمكن إرجاع نشوء المرض إلى سبب وحيد. ففي نشوء تخلخل العظام على سبيل المثال تلعب دوراً كل من: أخطاء التغذية، كسبب خارجي، وعمر الشخص المعني، كسبب داخلي للمرض.

أسباب المرض الخارجية ❶❷❸❹ :

في الأسباب الخارجية للمرض، والتي يمكن التأثير فيها إلى حد ما (عن طريق تغيير نمط الحياة مثلاً) نميّز بين الأسباب المرضية الاجتماعية والنفسية والبيئية. ولكن التماس مع العوامل الممرضة أيضاً (حمات وجراثيم وفطور وحيوانات أوالي) تدخل في عداد أسباب المرض الخارجية.

يُقصَد بمفهوم أسباب المرض الاجتماعية العوامل المرضية التي تنشأ عن الظرف الاجتماعي للشخص. فالفقر، على سبيل المثال، عامل من هذا النوع، كما يمكن للبطالة أيضاً أن تساعد في ظهور الأمراض النفسية والجسدية على حد سواء.

ينتمي إلى أسباب المرض النفسية المتنوّعة العجز عن التغلّب على المشاكل (موت الشريك مثلاً أو التكيّف مع تغيّر الظروف)، أو عدم القدرة على مواجهة ظروف معيّنة (التحدّث أمام جماعة كبيرة من الناس مثلاً). قد يؤدّي السبب النفسي للمرض إلى تطوّر المرض النفسي (اكتئاب مثلاً أو اضطراب في تناول الطعام أو قلق)، وذلك في حال لم يفلح الشخص المعني في حلّ الصراعات الداخلية. وغالباً ما يكون للمرض النفسي عندئذ مفاعيل على الصحّة الجسدية أيضاً. وهنا يقدّم العون الطبّ النفسي- البدني.

لا تتضمّن الأسباب البيئية للمرض سوى شروط خارجية من الصعب التأثير فيها كالضجيج ومحتوى الهواء والمواد الغذائية من الملوّثات الضارة. بيد أن نمط حياة الفرد أيضاً قد يساهم في نشوء الأمراض. أخيراً لم يعد خافياً على معظم الناس في هذه الأثناء أن البدانة (الشكل رقم١) والتدخين (الشكل رقم٢) والاستهلاك الشديد للكحول (الشكل رقم ٣، ٤) والتناول المفرط للأدوية والعقاقير والتغذية الغنية بالدهون والفقيرة بالفيتامينات والمعادن وقلّة الحركة، كلّها عوامل تساعد في ظهور الأمراض. ويمكن إبطال هذه العوامل إلى حد كبير من خلال تغيير نمط حياة الفرد. ويؤدّي هذا على الأقل إلى الإقلال من خطورة الأمراض المستعصية في بعض منها.

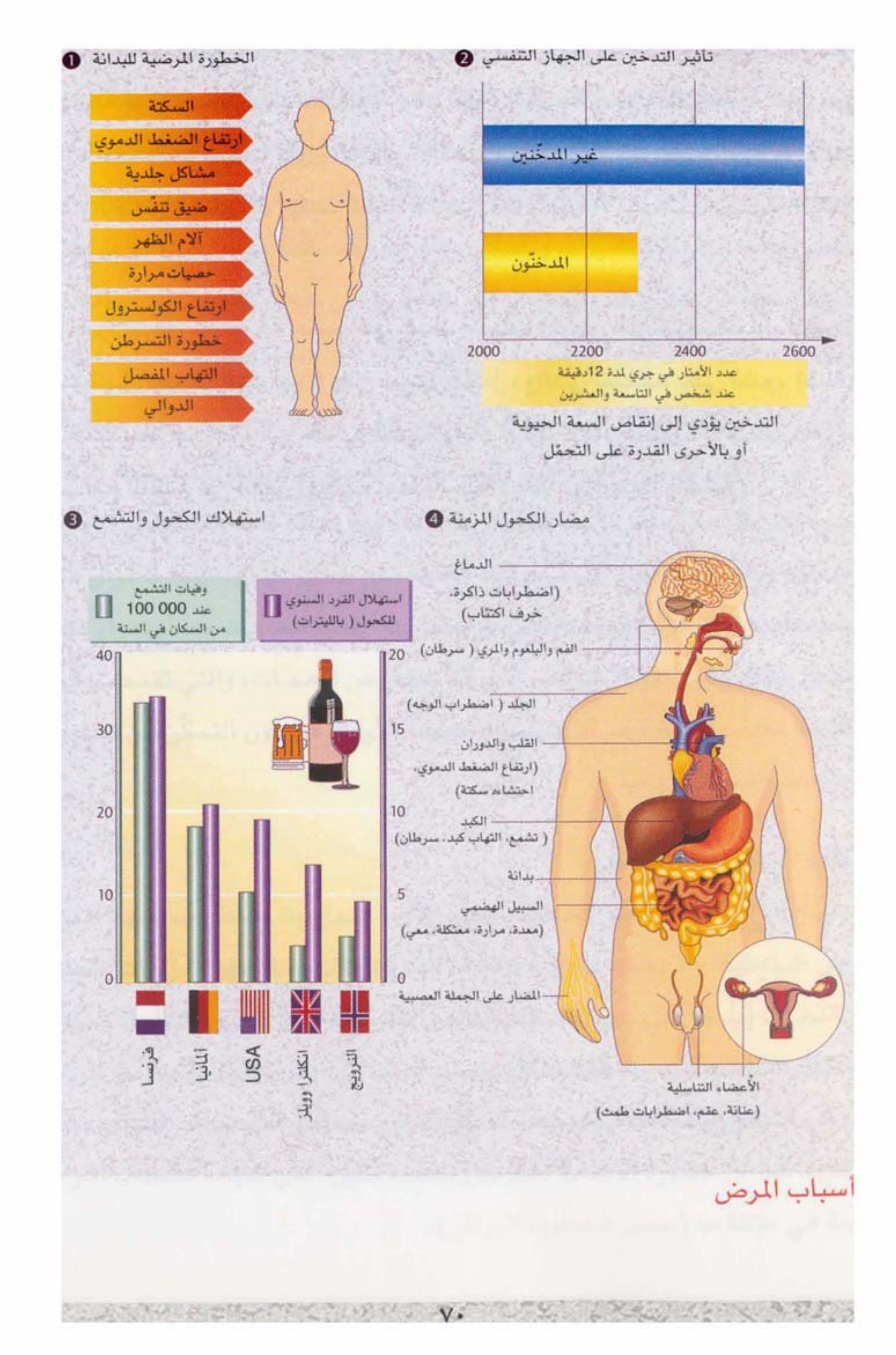
أما خطر الإصابة بالمرض نتيجة التماس مع الأحياء المجهرية فهو خطر قائم دائماً في الواقع، ذلك أن الجراثيم والحمات والفطور والعوامل الممرضة الأخرى موجودة في كل مكان تقريباً. صحيح أن هناك أدوية فعّالة ضد الكثير من الأمراض الخمجية (كالصادّات في الأخماج الجرثومية على سبيل المثال)، إنما لا تزال هناك مجموعة من العوامل الممرضة التي لم يجد لها الطبّ الحديث بعد أي دواء فعّال. وأفضل مثال على ذلك الأمراض التي الناجمة عن الحمات، والتي تقتصر فيها المعالجة عادةً على تخفيف الأعراض بالدرجة الأولى، من دون التمكّن من تعطيل أو شلّ العامل المرض دوائياً.

أسباب المرض الداخلية:

ليس في مقدور الطبّ الحديث - حتى الآن - القيام بشيء في مواجهة أسباب المرض الداخلية؛ ولا يمكنه سوى معالجة الأمراض الناجمة عنها بدرجات مختلفة من النجاح. ويدخل في عداد أسباب المرض الداخلية على سبيل المثال التشوّهات (انشقاق الشفة والفك والحنك مثلاً) الموجودة منذ الولادة، وكذلك الأمراض الوراثية كالمرض النزفي (بالمناسبة توجد هنا تقاطعات بين مفهومي الاستعداد للمرض وسبب المرض). كما أن خطورة الإصابة بأمراض محدّدة تكون أعلى عندما نصادف أمراضاً معيّنة في عائلة ما (عامل الخطورة الوراثي).

في أثناء انقسام الخلايا، وخصوصاً في غضون تضاعف الـ DNA (> ص. ٢٦)، يمكن أن تحصل تغيّرات في المادة الوراثية للخلايا المتولّدة حديثاً - عن طريق المصادفة أو جراء مؤثّرات خارجية. وقد تكون النتيجة إصابة سرطانية على سبيل المثال، خصوصاً عندما يكون الجهاز المناعي مُضعفاً ولا تستطيع الخلايا المناعية كشف الخلايا المتغيّرة. ويقف الطبّ عاجزاً أمام هذه الأسباب المرضية الداخلية أيضاً.

أخيراً تدخل شيخوخة النسج في عداد أسباب المرض الداخلية. فتبدّل الشرايين وتضيّقها (تصلّب الشرايين) على سبيل المثال، والذي يساعد على نشوء إصابات قلبية شديدة، هو جزء من حدثية الشيخوخة، لذلك تزداد خطورة الإصابة بأمراض القلب مع التقدّم في السنّ (ويلعب نمط الحياة أيضاً دوراً هاماً بالطبع).


الخطورة المرضية للبدانة ❶
السكتة
ارتفاع الضغط الدموي
مشاكل جلدية
ضيق تنفّس
آلام الظهر
حصيات مرارة
ارتفاع الكولسترول
خطورة التسرطن
التهاب المفصل
الدوالي
تأثير التدخين على الجهاز التنفسي ❷
غير المدخّنين
المدخّنون
2000
2200
2400
2600
عدد الأمتار في جري لمدة 12دقيقة
عند شخص في التاسعة والعشرين
التدخين يؤدي إلى إنقاص السعة الحيوية
أو بالأحرى القدرة على التحمّل
استهلاك الكحول والتشمع ❸
وفيات التشمع
عند 100 000
من السكان في السنة
استهلال الفرد السنوي
للكحول (بالليترات)
40
30
20
10
0
20
15
10
5
0
فرنسا
ألمانيا
USA
انكلترا ويلز
النروج
مضار الكحول المزمنة ❹
الدماغ
(اضطرابات ذاكرة،
خرف اكتئاب)
الفم والبلعوم والمري (سرطان)
الجلد (اضطراب الوجه)
القلب والدوران
(ارتفاع الضغط الدموي،
احتشاء سكتة)
الكبد
(تشمع، التهاب كبد، سرطان)
بدانة
السبيل الهضمي
(معدة، مرارة، معثكلة، معي)
المضار على الجملة العصبية
الأعضاء التناسلية
(عنانة، عقم، اضطرابات طمث)

أسباب المرض

سير المرض، الأضرار الخلوية والنسيجية

تأخذ الأمراض سيراً متشابهاً على الدوام - بمغزلٍ عن نوعها أو شدّتها -: ثمة مرض يُشفى تماماً، وآخر يخلّف عيوباً، وقد تحصل نكْسات أو قد يُزمن المرض. وبالطبع قد يؤدّي المرض إلى الموت أيضاً.

سير المرض ❶:

لايدوم كثير من الأمراض سوى فترة قصيرة (أمراض البرد مثلاً). فبعد طور حاد تظهر فيه الأعراض المرضية (الرشح مثلاً)، يُشفى المرض تماماً، هذا يعني استرداد الحالة السليمة للجسم. وتسير بعض الأمراض بشكل غير ملحوظ على الإطلاق، ويتم الشفاء بعد فترة وجيزة أيضاً (الشكل رقم ١).

في ما يُسمّى الشفاء المعيب، صحيح أن المرض الأصلي يُشفى، ولكنه يُخلّف أضراراً قد تكون من نوع طفيف أو شديد. على سبيل المثال يمكن لالتهاب الكلية أن يُخلِّف قصوراً في وظيفة الكلية.

أما إذا عاد المرض إلى الظهور، فيتكلّم الأطباء عن النكْس. ويكثر النكْس في أمراض الحلأ مثلاً (حلأ الشفة، الحلأ التناسلي). يمكن أن يظهر الحلأ ثانيةً حتى لو بدا أن المرض قد شُفِي تماماً بعد ظهوره الأول، ذلك أن بعض الحمات تتبقّى في الجسم وتتملّص من قبضة الجهاز المناعي. إذا كثرت مثل هذه النكسات (كما في أخماج الحلأ)، دار الكلام عن سيرٍ ناكس مزمن للمرض.

ويدور الكلام عن إزمان المرض عندما يدوم المرض فترة زمنية طويلة. ويتوقّف شفاؤه في وقت ما على عوامل عدة منها نوع المرض وسلوك المريض وطرق العلاج المتوافرة. أما المرض الذي يبقى موجوداً دون أن تتزايد الشكايات القائمة حتى الآن، فيُسمّى مرضاً مزمناً مستمراً. بينما إذا راح المرض يتفاقم باستمرار بمرور الزمن،

فيدور الكلام عن إزمانٍ مترقٍّ؛ على سبيل المثال يمكن لالتهاب الكلية المزمن أن يؤدّي إلى تموّت في النسيج الكلوي وأخيراً إلى قصور الكلية (وبالتالي إلى الموت غالباً).

الأضرار الخلوية والنسيجية 2:

تؤدّي معظم الأمراض إلى أضرار في الخلايا المنفردة أو في التجمّعات الخلوية (النسيج). وتُدعى المواد ذات التأثير الضار (كالسموم مثلاً) أو الأحياء المجهرية (كالجراثيم مثلاً) أو الظروف (كالحروق مثلاً) بـ العوامل المؤذية.

تؤدّي هذه المؤذيات، في أسوأ الاحتمالات، إلى موت الخلية (النخر). ليس للنخر بالضرورة عواقب خطيرة على الدوام، إذ تتجدّد خلايا الجلد السطحية بسرعة كبيرة، إذا ما تلُفت جراء جرح مثلاً. ولكن النخر قد يكون خطراً على الحياة من دون شك، عندما تُصاب مساحات واسعة من الخلايا (كما في احتشاء القلب أو الحروق الواسعة على سبيل المثال). ويدخل في عداد مسبّبات النخر، على سبيل المثال، البرد الشديد أو الحروق أو المواد السامّة (السموم الجرثومية مثلاً) أو العوامل الممرضة (حمات أو جراثيم) أو الجروح (الناجمة عن تأثير الضرب مثلاً).

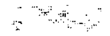
يمكن أن تتضرّر الخلايا والأنسجة جراء احتباس السوائل في الجسم أيضاً. ففي الوذمة يتجمّع في الوسط بين الخلايا السائل الذي يخرج من الأوعية عادةً بشكل إضافي (الشكل رقم٢). أما في الانصباب فيمتلئ بالسائل جوفٌ موجود في الجسم بشكل طبيعي، نتيجة حدثيات التهابية على سبيل المثال، يخرج فيها السائل من الأوعية الدموية بشكل متزايد.

نماذج أخرى من الأضرار:

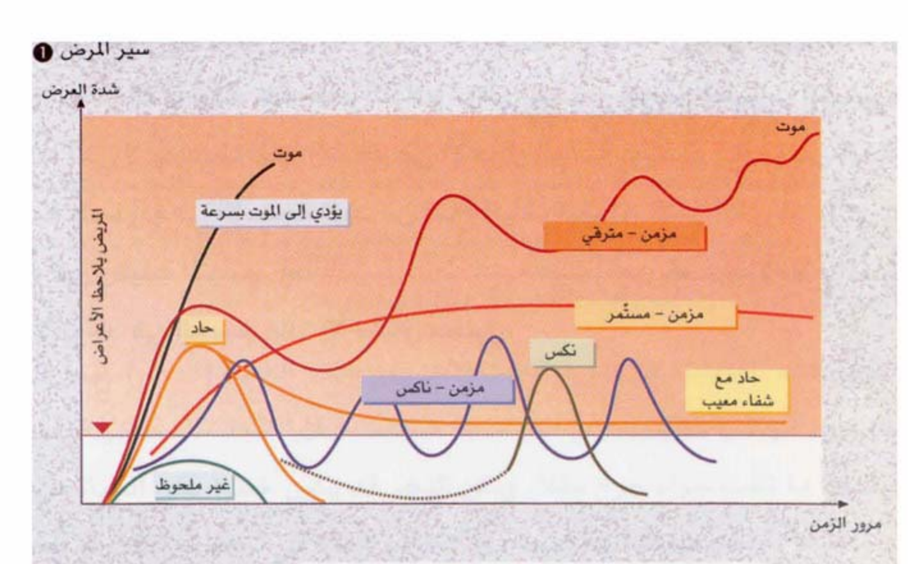
يمكن أن تضمر الخلايا والأنسجة أو تتضخّم. ويُدعى التراجع بـ الضمور، وهو يتّسم إما بصغر الخلايا أو بنقصان عددها ـ وهو في الغالب نتيجة تثبيت وإراحة النسيج المعني (تضمر العضلات مثلاً إذا لم تُستعمَل). أما تضخّم الأنسجة (ضخامة) فينجم عن الإجهاد المتزايد للخلايا ـ على سبيل المثال تتضخّم الغدة

الدرقية عندما تضطرّ إلى إنتاج هرموناتها الضرورية للحياة، على الرغم من عوز اليود. في الضخامة تتضخّم الخلايا فقط ولا يزيد عددها. وينبغي تفريق هذا عن فرط التنسُّج الذي يزداد فيه عدد الخلايا. وفي التشحُّم تتجمّع قطيرات الشحم في الخلايا التي لا يُصادَف فيها الشحم في الأحوال العادية. ويتّسم التليُّف بأن الخلايا الضامة الموجودة في الأنسجة تزيد من إنتاج ألياف المغراء، الأمر الذي قد يؤدّي إلى قصور في وظيفة النسيج. أما الترسُّبات الكلسية فتنشأ عن خسارة الأملاح المعدنية التي لا توجد في الجسم عادة إلاّ بشكل محلول.

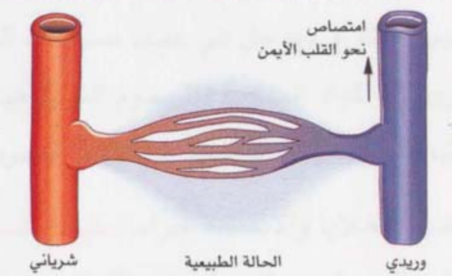


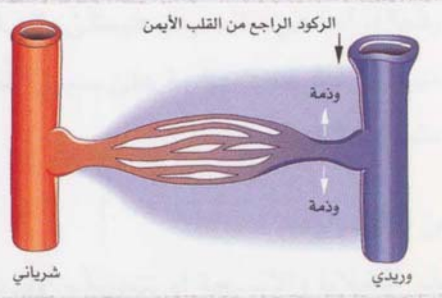


سير المرض ❶



نشوء الوذمات ❷





وذمة ناجمة عن السائل الذي يخرج من الشريان إلى النسيج

(الشكل العلوي) لايمكن تصريفه رجوعاً إلى القلب، لأن في هذا الأخير يسود ضغط مرتفع. ويحدث ركود وريدي، وذمة (الشكل السفلي).

الالتهاب

يُقصَد بالالتهاب استجابة الجسم للمؤثّرات التي تسبّب أضراراً خلوية ونسيجية. ويُفترَض بالتفاعل الالتهابي صدّ المؤثّرات الضارة والحدّ من الأضرار الخلوية والنسيجية. تنجم الالتهابات عن العوامل الممرضة التي دخلت إلى الجسم والأجسام الأجنبية في النسيج والحرارة والبرودة والمواد الكيميائية وجراء قطع نسيجية تموّتت نتيجة جرح مثلاً وتعاملها العضوية بوصفها جسماً غريباً، وعن خلايا الجسم ذاته - في أمراض المناعة الذاتية.

نشوء الالتهاب وحدثية الشفاء 1:

إذا تضرّرت الخلايا أو النسج بأحد المسبّبات المذكورة أعلاه، تدخّل الدفاع الخاص بالجسم (الشكل رقم١). ويتم إنذار الخلايا المناعية عن طريق رُسُل مختلفة (الوسطاء) مثل الهستامين والبروستاغلاندينات والسيتوكينات. وهذه الرسل هي التي تسبّب أعراض الالتهاب أيضاً: احمرار الناحية المصابة والألم وتورّم النسيج وفرط السخونة واضطراب وظيفة المناطق المصابة. يتكفّل الهستامين، على سبيل المثال، بتوسيع الأوعية الدموية الصغيرة، مما يؤدّي إلى تحسين التروية الدموية في منطقة الالتهاب. ويسبّب هذا احمرار النسيج الملتهب أيضاً. فضلاً عن ذلك يساهم الهستامين في زيادة نفوذية الأوعية الدموية ويسبّب أُكالاً. أما البروستاغلاندينات فهي مسؤولة بالدرجة الأولى عن نشوء الألم وعن فرط السخونة أيضاً من خلال تأثيرها على الأوعية الدموية. وتقوم السيتوكينات بإنذار الخلايا المناعية وتنسّق نشاطها. ولما كانت الأوعية الدموية الصغيرة قد أصبحت أكثر نفوذيةً نتيجة تحرير الوسطاء، فإن المصوّرة الدموية وكريات الدم البيضاء، والتي تنتمي إلى الخلايا المناعية، تصل إلى موضع الحدث الالتهابي. ويحدث تورّم النسيج نتيجة لتزايد تجمّع السوائل. ويُدعى السائل البروتيني المتواجد الآن في النسيج بـ النضحة.

تحاول الكريات البيض، التي غادرت الأوعية الدموية إلى منطقة الالتهاب، الحدّ من الالتهاب بالاشتراك مع الخلايا الأخرى للجهاز المناعي، وهي البلعميات. فتقوم بإبادة الخلايا المصابة بالالتهاب في محاولة منها لحماية الخلايا السليمة. وفي الوقت ذاته يتم شلّ أو تعطيل العوامل الممرضة على سبيل المثال. ويكون من الضروري أحياناً أن تقوم الكريات البيض بتمييع البقايا الخلوية بمساعدة مواد محفِّزة معيّنة، هي الإنظيمات. على هذا النحو، وجراء تموّت الكريات البيض، يتشكّل القيح في الناحية الملتهبة.

وعندما يتم التغلّب على مسبّبات الالتهاب والخلايا المتضرّرة، على أبعد تقدير، تبدأ حدثية الشفاء. ويتم التعويض عن النسيج المتضرّر بتزايد نشاط خلايا ضامة نوعية، هي الأرومات الليفية، التي تكوِّن ألياف المغراء. وبعد فترة قصيرة ينشأ ما يُسمّى النسيج الحبيبي، وهو نوع من النسيج الضام. وتنزح الخلايا المتواجدة في هذا الموضع في الأصل إلى هناك شيئاً فشيئاً. ويتمكّن النسيج من الاضطلاع بمهامّه ثانيةً. أما إذا كانت المنطقة الملتهبة أكبر مما ينبغي، فيتشكّل نسيج ندبي عديم الوظيفة.

قد يطاول الالتهاب العضوية بكاملها. وهكذا يمكن للبروستاغلاندينات والكريات البيض، على سبيل المثال، أن تسبّب ارتفاعاً في درجة حرارة الجسم (حمّى). حتى عندما يكون التفاعل الالتهابي محدوداً في ناحية صغيرة، فإن العضوية تقوم بإنتاج المزيد من الكريات البيض بغية صدّ الالتهاب. من هنا يكون عدد الكريات البيض في الدم مرتفعاً (كثرة الكريات البيض).

أشكال الالتهاب ❷:

لاتدوم معظم الالتهابات سوى فترة وجيزة (التهاب حاد)، ولكن هناك التهابات طويلة الأمد هي الالتهابات المزمنة. وتنشأ هذه الأخيرة غالباً عن التهاب حاد لا يريد الشفاء. يمكن للالتهابات أن تظهر في أماكن مختلفة (الشكل رقم ٢). ويكون

السير المزمن مبرمَجاً في أمراض التهابية معيّنة كالتهاب المفاصل المتعدّدة المزمن، الذي يُعتقَد أنه مرض مناعة ذاتية.

أكثر أشكال الالتهاب مصادفةً هو الالتهاب المصلي الذي يوافق فيه تركيب النضحة الموجودة في منطقة الالتهاب تركيب المصوّرة الدموية أو مصل الدم تقريباً، والالتهاب القيحي الذي تكون فيه النضحة قيحية. إذا تجمّع القيح في أجواف تولّدت نتيجة تلف النسيج في الالتهاب، سُمّيَ هذا خرّاجاً. أما التجمّع القيحي في جوف موجود بشكل طبيعي فيُدعى بـ الدُبَيْلة (الجيوب الأنفية على سبيل المثال). ويتعلّق الأمر في الفلغمون بالتهاب قيحي خطير غير محدود، وبإمكانه الامتداد. وتمتدّ الالتهابات القرحية إلى العمق. وتنشأ مناطق كبيرة من النقص النسيجي (القرحة المعدية مثلاً).

نشوء الالتهاب ❶

الأعراض

سخونة مفرطة | احمرار | تورم | ألم | اضطراب وظيفي

اضطراب دوران دموي موضعي مع توسع أوعية

نضح تشكل وذمة

إثارة المستقبلات الألمية

تحرير الوسطاء

حمى

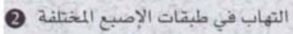
اجتراف الكريات البيض

تورّم نسيجي

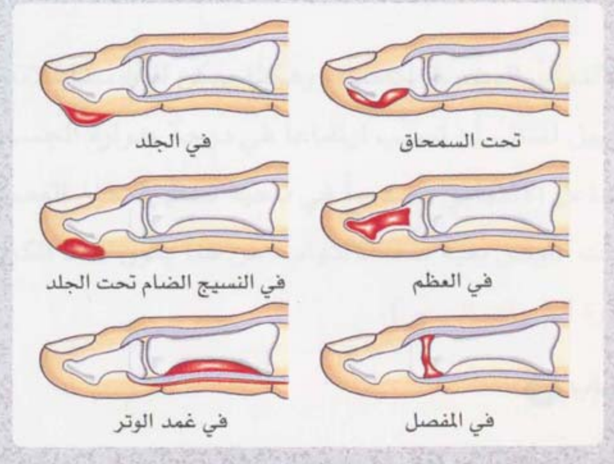
شفاء العضوية التلقائي

الضّرر الخلوي

مواد مؤرجة | سموم | برودة | حرارة | جروح | أجسام أجنبية | جراثيم وفيروسات



التهاب في طبقات الإصبع المختلفة ❷



الالتهاب

الأورام

ينشأ الورم نتيجة عمليات انقسام خلوي زائد عن الحدّ. ويعود السبب في الانقسام الخلوي المفرط إلى تغيّرات في DNA إحدى الخلايا، والتي قد تكون مشروطة بالعوامل الخارجية على سبيل المثال. تختلف سرعة نموّ الورم باختلاف نوعه، فيدفع النسيج المحيط به (الورم الحميد) أو ينمو إلى داخل النسيج (الورم المرتشح أو الغازي في الورم الخبيث) ويشكّل أوراماً انتقالية في نواح أخرى من الجسم (نقائل). تختلف خلايا الورم عادةً عن الخلايا الموجودة أصلاً في نسيج ما ـ ولذا فهي لا تعود قادرة أداء مهام النسيج الأصلي أو تقوم بها بشكل منقوص.

الأورام الحميدة والخبيثة I :

للتمييز بين الورم الحميد والورم الخبيث أهمية كبرى بالنسبة للمعالجة وفرص الشفاء بالدرجة الأولى. تختلف الأورام الحميدة والأورام الخبيثة بعضها عن بعض في الكثير من السمات (الشكل رقم ١): غالباً ما تزداد الأورام الخبيثة حجماً بسرعة كبيرة، في حين تنمو الأورام الحميدة ببطء. تكون الأورام الحميدة محدودة عن الأنسجة المحيطة عادةً (الأمر الذي يسهّل عملية استئصالها أيضاً)، بينما تنمو الأورام الخبيثة إلى داخل النسيج الأصلي وتخرّبه (ورم مخرِّب). لذلك يحافظ العضو المصاب بالورم الحميد على وظائفه عادةً، في حين تتعطّل وظائف العضو المصاب بالورم الخبيث بعد فترة ليست بالقصيرة. لذلك غالباً ما تقتصر أعراض الورم الحميد على العضو المصاب. على خلاف الورم الحميد « ينثر» الورم الخبيث خلاياه عبر الدم أو اللمف، بحيث تتشكّل أورام جديدة في مناطق بعيدة من الجسم. ويمثّل هذا أحد أسباب ظهور مجموعة من الأعراض المختلفة في الأورام الخبيثة (كالتعب والألم على سبيل المثال)، دون أن تقتصر الشكايات على العضو المصاب. إذا لم تُعالج الأورام الخبيثة، أدّت إلى الموت عادةً، أما في الأورام الحميدة فيمثّل هذا حالة استثنائية.

لاينصّ التشخيص دائماً على أن الورم حميد أو خبيث، فهناك «مراحل انتقالية» أيضاً: يُقصّد بـ حالة ما قبل التسرطن تبدّلات في النسيج يُحتمَل أن تتحوّل إلى ورم خبيث.أما الورم نصف الخبيث فهو عبارة عن ورم ينمو إلى داخل النسيج، ولكنه لا يشكّل أوراماً انتقالية. ويُدعى بـ السرطانة اللابدة ورم خبيث يتواجد في حالة تربّص، إن جاز التعبير ـ صحيح أن خلاياه متحوّلة، ولكنه لم ينمُ إلى داخل النسيج وبالتالي لم يخربه بعد.

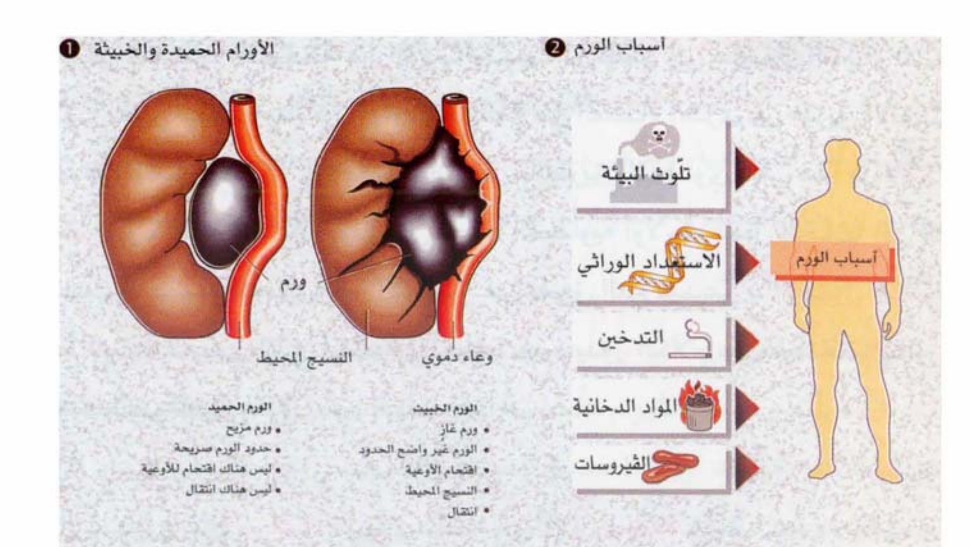
نميّز عدا ذلك بين الأورام اللُحمية المتوسطية والأورام الظهارية وأورام الخلايا التناسلية. يندرج ضمن الأورام اللُحمية المتوسطية سائر أورام العظام والغضاريف والعضلات، وكذلك أورام النسيج الضام والشحمي. ويدخل في عداد الأورام الحميدة من هذا النوع الغضروم (الورم الغضروفي) والليفوم (الورم الليفي الذي يصيب النسيج الضام) والليبوم (الورم الشحمي) والعضلوم (الورم العضلي). أما الأورام الخبيثة فتُدعى بـ الأغران. وتندرج ضمن الأورام الظهارية الحميدة الغدّوم (الورم الغدّي) و الحليموم (الورم الحليمي الذي يصيب الجلد والأغشية المخاطية). وتُسمّى الأورام الخبيثة من هذا النوع السرطانة. إذا كان الجلد والأغشية المخاطية نقطة انطلاق الورم سُمِّيَت سرطانة الظهارة المنبسطة، وإذا نشأت على حساب الخلايا الغدّية دُعِيَت بـ السرطانة الغدّية.

نشوء الورم والمسرطنات ❷ :

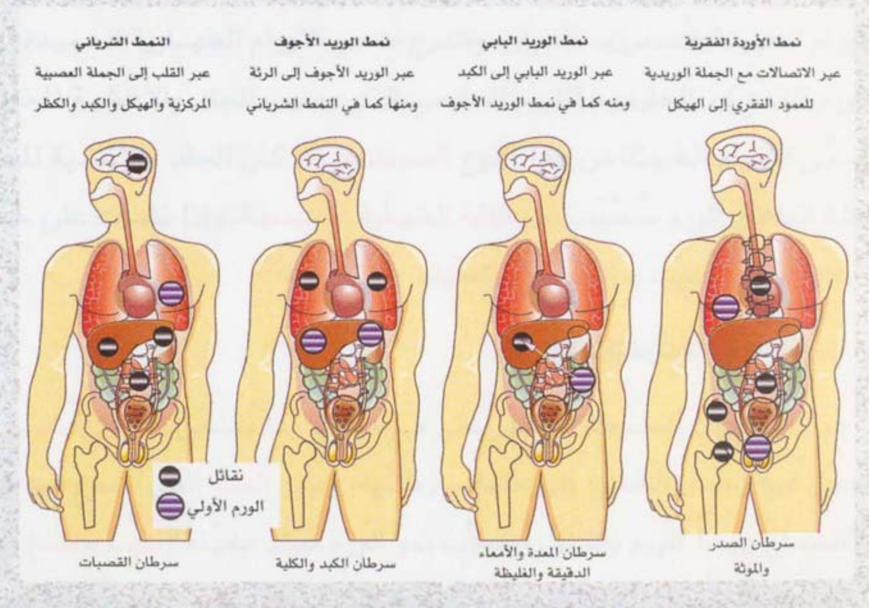
من المرجّح أن السرطان يتطوّر على مرحلتين: ما يُسمّى الطور البدئي الذي تتحوّل فيه إحدى الخلايا إلى خلية سرطانية، وطور النمو الذي تشرع فيه الخلية بالانقسام ويبدأ الورم بالنموّ. ويتطلّب نموّ الورم مواد معيّنة (المُسرطِنات) يمكنها أن تشارك في تحوّل الخلية أيضاً، ولكنها لا تساعد في نشوء السرطان بالضرورة. ويدخل في عداد المسبّبات السرطانية مواد كيميائية ومواد مؤذية وحمات، ولكن الهرمونات الذاتية أيضاً. كما قد يكون الاستعداد للإصابة بالسرطان موروثاً.

الانتقال ❸:

يمكن للخلايا المنفصلة عن الورم الخبيث أن تصل إلى مجرى الدم أو اللمف لتنتشر عبر الجسم وتشكّل أوراماً انتقالية في أعضاء أخرى عن طريق الانقسام مجدداً (الشكل رقم ٣). إذا نشأت النقائل بالطريق اللمفاوي دُعي هذا بـ الانتقال اللمفي - وغالباً ما تتشكّل نقائل في العقد اللمفاوية أولاً، ثم تصل الخلايا إلى الدم وتصيب الأعضاء الأخرى. أما الانتشار عن طريق الدم فيُدعى بـ الانتقال الدموي. وتبعاً للوعاء الدموي الذي انتشرت الخلايا عبره يدور الكلام عن نمط انتقال الوريد الأجوف على سبيل المثال.



طرق الانتقال 3





معالجة الأورام

تُنتج بعض الأورام الخبيثة بشكل متزايد مواد بروتينية محدَّدة (وَسَمة الأورام) يمكن إثبات وجودها في الدم. لذلك قد يشير ارتفاع تركيز إحدى وَسمَة الأورام إلى وجود ورم. ولكن من النادر أن يُكتشّف ورم خبيث عن طريق فحص الدم، لذا فإن وَسَمة الأورام تلعب دوراً في تقييم سير المرض قبل كل شيء. غير أن الأورام لا تُنتج وَسَمة الأورام فقط، إنما مواد أخرى أيضاً، كالهرمونات، يؤدّي إطلاقها إلى أعراض مرضية إضافية (المتلازمة نظيرة الورمية). ويُسهِّل وجود هذه المتلازمة تشخيص الورم في بعض الحالات، ولكنه قد يزيده صعوبةً في بعض الأحيان.

معالجة الأورام ❶ ❷ ❸:

لا توجد معالجة للسرطانات المختلفة بالمطلق (الشكل رقم ١) - ويقوم الطبيب، وفقاً لحجم الورم وموقعه وامتداده، باختيار المعالجة الأكثر وعداً بالنجاح. ويتمثّل هدف معالجة السرطان - إن أمكن - في استئصال الورم أو بالأحرى إيقاف أو فرملة نموّه ومنع انتشار الخلايا الورمية (الشكل رقم ٢).

يُعدّ الاستئصال الجراحي للورم المعالجة المختارة، عندما يكون المرض لا يزال محدوداً مكانياً، أي أنه لم ينمُ إلى داخل النسيج المتاخم بعد (محصور في العضو بالدرجة الأولى) ولم يشكّل أية نقائل بعد. أما وأنه يُستفاض في استئصال النسيج حول الورم أيضاً، فذلك لا يعود عادةً إلى الورم وحسب، إنما إلى أسباب احترازية وقائية. مع ذلك، ليس هناك من يقين من أن العملية الجراحية قد استأصلت جميع الخلايا السرطانية - ففي النهاية هناك دائماً خطر وجود خلايا ورمية منفصلة في المجرى الدموي أو في الأوعية اللمفاوية واستيطانها في أمكنة أخرى من الجسم.

يتمثّل الركن الثاني لعلاج السرطان في المعالجة الشعاعية. وهنا يتم توجيه إشعاع غني بالطاقة (كالإشعاع خفيف الفعّالية) نحو الورم لتخريب الخلايا الورمية،

وبالتالي إبادة الورم أو تصغير حجمه على الأقل. وغالباً ما تكون المعالجة الشعاعية ضرورية بعد الاستئصال الجراحي للورم، بغية التأكّد من القضاء على الخلايا الورمية المحتمل بقاؤها. إذا لم يكن استئصال الورم ممكناً، أمكن الاستعاضة عنه بالمعالجة الشعاعية في بعض أنواع السرطان. ولكن هناك أورام خبيثة أيضاً لا تستجيب للتشعيع.

أما في المعالجة الكيميائية فيُعطى المريض أدوية قوية (سموم خلوية أومثبطات خلوية) تمنع انقسام الخلايا الورمية أو تثبّطه بشدّة، وبذلك تساهم في القضاء على الورم أو تصغير حجمه أو منع انتشاره. تُبدي المثبّطات الخلوية تأثيرها على الخلايا الورمية قبل كل شيء، ذلك أن هذه الخلايا أسرع تكاثراً من معظم خلايا الجسم الأخرى. إنما للأسف تتضرّر أيضاً الخلايا السليمة التي تتكاثر بسرعة هي الأخرى، ومن بينها خلايا جذور الأشعار، لذلك يُعدّ سقوط الأشعار أحد التأثيرات الجانبية للمعالجة الكيميائية. كما يمكن تطبيق المعالجة الكيميائية إضافة إلى استئصال الورم أو المعالجة الشعاعية أو عوضاً عنهما.

لا تزال المعالجة المناعية في طور البحث من أجل تطبيقها في علاج الأورام الخبيثة (الشكل رقم ٣). وهي تستفيد من وجود خلايا مناعية محدّدة - خلايا T - قادرة على تدمير الخلايا الورمية. وتحاول المعالجة المناعية تحفيز نشاط هذه الخلايا المناعية، بغية إبادة الأورام. والحق أن الكثير من نتائج البحث الواعدة لم تُحقّق حتى الآن إلاّ في زروع خلوية في المخبر. وهكذا أنتج العلماء على سبيل المثال ما يُسمّى جزيئاً هجيناً يحتوي من جهة أولى على ضدٍّ مضاد للورم قادر على التعرّف إلى الخلايا الورمية ووسمها من أجل الخلايا المناعية الأخرى، بل ومهاجمتها أيضاً، ومن جهة ثانية يحتوي على ما يُسمّى مستضداً فائقاً (المستضدّات > ص. ٥٤). ومثل هذا المستضدّ الفائق قادر على جذب الخلايا T إلى موقع الحدث، أي الورم، على أمل أن تقوم هذه الأخيرة مع المستضدّ الفائق بإتلاف الورم.

تلعب المعالجة الهرمونية أيضاً دوراً في بعض أنواع السرطان، إذ أن بعض الهرمونات (كالأستروجين والتستوستيرون) تسرِّع نموّ أورام معيّنة، كسرطانة الموثة على سبيل المثال. في مثل هذه الحالات يمكن محاصرة تشكيل الهرمونات دوائياً بهدف إنقاص نموّ الورم.

أخيراً هناك المعالجات البديلة التي لا تزال فوائدها موضع خلاف في بعض جوانبها. ويدخل في عدادها على سبيل المثال تناول الأدوية الطبيعية (كمستحضرات الدبق). ولابد من استشارة الطبيب قبل تطبيق هذه المعالجات، إذ أن بعضاً منها لا يمرّ بسلام. إذا لم يستجب الورم لأيّ من المعالجات السابقة، اقتصر هدف المعالجة على وقاية المريض من الألم ما أمكن، بمساعدة علاج الألم، وتمكينه من ممارسة حياة طبيعية قدر الإمكان.

❶ أكثر أنواع السرطان مصادفةً

النساء	نوع السرطان	الرجال
% 2	الفم والبلعوم	% 5
%1	الجلد	% 1
% 28	الثدي	
% 5	الرئة	% 22
% 8	المري، المعدة، المعثكلة	% 10
%15	المعي الغليظ	% 15
%18	الرحم، المبيضان	
	الموثة	% 17
% 4	المجاري البولية	% 8
% 7	سرطان الدم وسرطان الجملة اللمفية	% 9
% 12	سرطانات أخرى	% 13

❷ أركان معالجة الأورام

استئصال الورم
عملية جراحية
تشعيع
معالجة كيميائية بمثبطات الخلايا
المعالجة المناعية
المعالجة الهرمونية
طرق المعالجة البديلة

❸ المعالجة المناعية للسرطان

ضدّ
خلية ورمية
مستضدّ
خلية - T
مستضدّ فائق
بلعمية
جزيء هجين
خلايا -T
خلية ورمية



الباب الثالث

« الخمج والدفاع »

مكوّنات جهاز الدفاع

لجهازنا المناعي مهمّة صعبة تتمثّل في صدّ الأحياء المجهرية العديدة التي تسعى إلى الدخول إلى أجسامنا بلا انقطاع. وإذا أفلح عامل ممرض في الدخول إلى العضوية، توجّب على جهاز الدفاع شلّه أو تعطيله. فضلاً عن ذلك يجب عليه أن يتكفّل بإبعاد أو بالأحرى امتصاص بقايا الخلايا الميتة أو الأجسام الغريبة على سبيل المثال. كما أنه مسؤول أيضاً عن اقتفاء أثر الخلايا الورمية والخلايا المصابة بالأحياء المجهرية وتدميرها. وتؤدّي هذه المهام المتنوّعة، والتي تخدم جميعها في حماية العضوية وصونها، مجموعة من الأعضاء وعدد كبير من الخلايا المختلفة.

نميّز بين الدفاع الخلطي والدفاع الخلوي. تشارك في الدفاع الخلوي الخلايا المناعية العديدة في الجسم، بينما تُدعى مواد الدفاع ذات المنشأ الخلوي والتي ينتجها الجسم (كالإنظيمات مثلاً) بالدفاع الخلطي.

أعضاء جهاز الدفاع ❶ ❷:

يوفّر الجلد والأغشية المخاطية حماية كبيرة من دخول العوامل المرضة إلى العضوية (ما يُسمّى الحوائل الخارجية) ليس من السهل على الأحياء المجهرية اختراقها (الشكل رقم١). يقوم كل من الجلد والأغشية المخاطية بإنتاج مواد تشلّ أو تعطّل الأحياء المجهرية (على سبيل المثال إنظيم ليزوزيم الذي يُصادَف في اللعاب وغيره). كما تساهم الجراثيم غير الضارة، التي تعيش على الجلد، في صدّ العوامل الممرضة.

ينتمي إلى أعضاء جهاز الدفاع كل من غدّة التوتة والطحال ونقي العظم والعقد اللمفاوية واللوزتين والنسيج اللمفاوي في المعي وفي السبيل البولي وفي الطرق التنفّسية (الشكل رقم ٢). يُدعى كل من التوتة ونقي العظم بـ الأعضاء اللمفية الأولية، إذ تنضج فيهما خلايا دفاعية متخصّصة انطلاقاً من الخلايا المناعية

اللامتمايزة. وتُسمّى المكوّنات الأخرى لجهاز الدفاع الأعضاء اللمفية الثانوية، إذ تتفعّل فيها الخلايا المناعية ضدّ المواد الغريبة.

خلايا جهاز الدفاع ❸:

تتطوّر جميع خلايا الجهاز الدفاعي في النهاية عن نقي العظم. ينشأ من الخلايا الأصل نوعان رئيسان من الخلايا المناعية قبل كل شيء هما الخلايا الجذعية النقيانية، والمسمّاة أيضاً الأرومات النقوية، والتي تنتمي إلى نقي العظم، والخلايا الجذعية اللمفاوية أو الأرومات اللمفاوية. وتتطوّر عن الأرومات النقوية في النهاية مختلف المحبّبات و الخلايا البدينة، ولكن أيضاً الوحيدات والبلعميات الكبيرة (البالعات العملاقة). وينشأ عن الأرومات اللمفاوية اللمفاويات التي تتقسم في النهاية إلى خلايا B وخلايا T والخلايا القاتلة الطبيعية. تمثّل جميع خلايا الدفاع المذكورة للتوّ زمراً فرعية من كريات الدم البيضاء (الكريات البيض).

بغية وضع الخلايا الدفاعية في الخدمة بالسرعة الممكنة، وذلك عندما يتوجّب إبعاد أحد المستضدّات إلى خارج الجسم، تكون هذه الخلايا معسكِرة في الأعضاء اللمفاوية الثانوية قبل كل شيء، ويمكن استدعاؤها من هناك في أي وقت. إضافة إلى ذلك تتواجد خلايا مناعية في السائل اللمفي وفي السائل الموجود بين خلايا الجسم كافة. وفي حال دخول مستضدّات إلى الجسم تتكفّل رُسُل محدَّدة تُطلقِها الخلايا المناعية وغيرها(كالهستامين من البلعميات الكبيرة مثلاً) بإحداث تفاعل التهابي يقوم باستدعاء الخلايا الدفاعية الأخرى إلى الميدان.

الاتّصال عبر السيتوكينات :

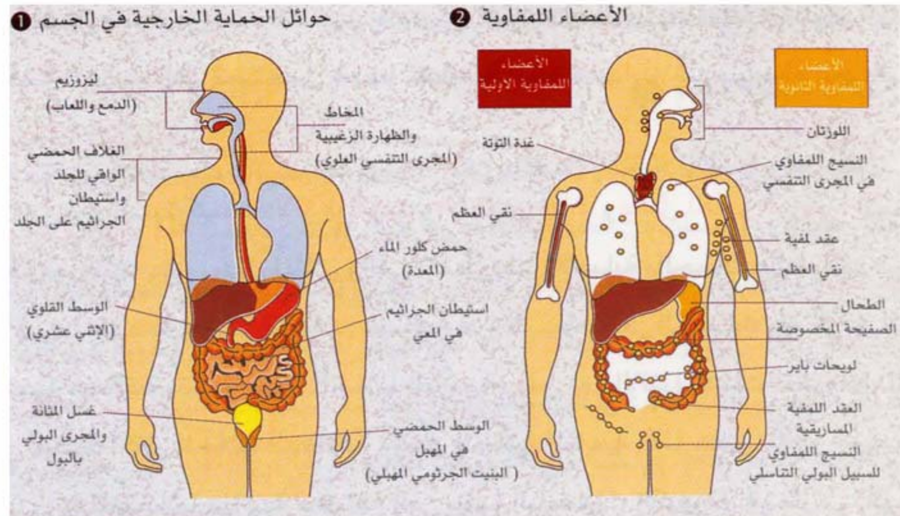
بديهي أنه لابد من تنسيق عمل الخلايا الدفاعية. من هنا تتّصل الخلايا الدفاعية المختلفة بعضها مع بعض عبر رُسُل مختلفة تُسمّى سيتوكينات، وترسل عن طريقها أيضاً رُسُلاً إلى الخلايا الأخرى (كي تحضّها على الانقسام مثلاً). كما تقوم السيتوكينات بتفعيل انقسام الخلايا الدفاعية، وخصوصاً اللمفاويات، وبالتالي تكاثرها .

تُدعى بعض السيتوكينات (كالإنترلوكين مثلاً) بـ عوامل الانجذاب الكيميائي. فهي تشكّل «أثراً»، إن صح التعبير، تتحرّك على هديه الخلايا المناعية النوعية إلى منطقة الجسم التي تُستعمَل فيها لمقاومة المستضدّات. تُسمّى هذه الحدثية الانجذاب الكيميائي.

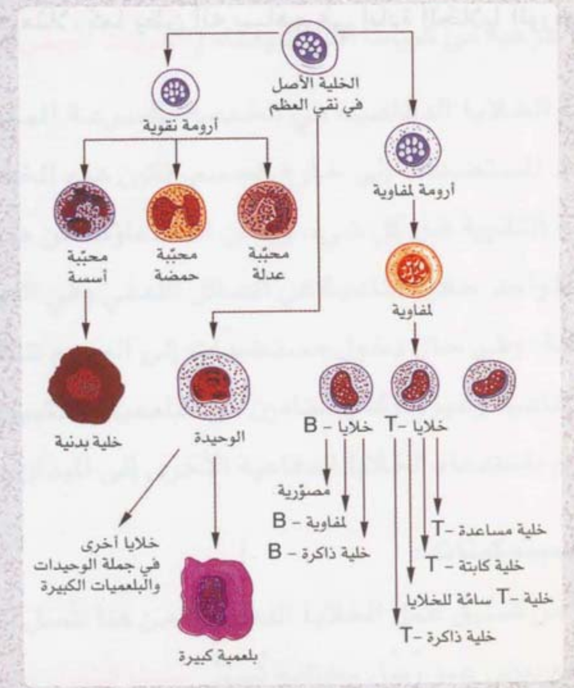
ومن بين السيتوكينات الإنترلوكينات والإنترفيرونات وعامل النخر الورمي. تتمتّع الإنترفيرونات على سبيل المثال، والتي تتفعّل عند الإصابة بالحمات والجراثيم قبل كل شيء، بسلسلة من التأثيرات: تساهم في تثبيط تكاثر الحمات وتفعِّل خلايا مناعية مختلفة وتثبّط نشوء الخلايا الورمية. ومن بين الإنترلوكينات المعروفة تلك التي تنشِّط تكاثر الخلايا الدفاعية وتفعِّل الخلايا المناعية. أما عامل النخر الورمي، والذي تشكّله خلايا مناعية مختلفة (من بينها البلعميات الكبيرة)، فيمارس تأثيره على شفاء الجروح مثلاً، كما يُظنّ أنه يساهم في إبادة الخلايا الورمية.

حوائل الحماية الخارجية في الجسم ❶

الأعضاء اللمفاوية ❷



شجرة نسب الخلايا الدماغية ❸



مكونات جهاز الدفاع

جهاز الدفاع اللانوعي

تُقسَم آليات الدفاع في الجسم إلى جهاز الدفاع اللانوعي وجهاز الدفاع النوعي. في حين تقوم بعض الخلايا المناعية بمقاومة أي نوع من المواد الغريبة (دفاع لانوعي)، تتخصّص خلايا دفاعية أخرى في مواجهة مواد غريبة محدَّدة تماماً (دفاع نوعي)، وذلك على سبيل المثال بأن تنقش في ذاكرتها السمات السطحية الخاصة للمادة بعد التماس الأول معها (ما يُسمّى الذاكرة المستضدّية).

جهاز الدفاع اللانوعي: يدخل في عداد خلايا جهاز الدفاع اللانوعي كل من البالعات العملاقة أو البلعميات الكبيرة والمحبّبات العَدِلة أو البُلَيْعمات (البالعات الصغيرة) والخلايا القاتلة الطبيعية.

يمكن للبلعميات الكبيرة والبُلَيْعمات أن تتعرّف إلى المواد الغريبة أياً كان نوعها (حمات أو جراثيم أو مواد، كجزيئات الهباب، ولكن أيضاً بقايا خلوية أو خلايا ميتة)، إذ أنها تمتلك على سطحها مستقبلات للجزيئات (جزيئات البروتين مثلاً) تتواجد بدورها على سطح المواد الغريبة.

إذا توافق جزيء المادة الغريبةِ مع إحدى مستقبلات البلعميات أو البُلَيْعمات، التصقت هذه الأخيرة على المادة الغريبة، فتحيط بها وتُطبِق عليها وتستوعبها (البلعمة، > ص. ٢٢) و«تهضمها» (ما يُسمّى الحلّ). وغالباً ما تقوم الخلايا البالعة (البلعميات) بلفظ بقايا الجسم الغريب إلى خارج الخلية ثانيةً (عن طريق الالتقاظ، > ص. ٢٢) لتقوم مواد أخرى بهدمه.

لا يمكن للبلعميات هضم بعض المواد، على الرغم من محاولتها ذلك. وتقوم بعض هذه المواد بِشلّ حركة البلعميات .

تتمثّل مهمّة الخلايا القاتلة الطبيعية في تدمير الخلايا العاجزة وظيفياً أو بالأحرى المصابة بالأحياء المجهرية (حمات مثلاً) وكذلك الخلايا السرطانية. وهي

تتعرّف إلى هذه الخلايا من مواد محدَّدة موجودة على سطح الخلايا. وإذا اكتشفت الخلايا القاتلة الطبيعية خلية مريضة، التصقت عليها و «حقنتها» بمادة تجعل غشاءها الخلوي مثقَّباً. عدا ذلك تقوم بتوجيه إنظيمات إلى الخلية تحلّ النواة، وبعبارة أدقّ الـ DNA. فتموت الخلية ومعها الحمة المحتواة فيها على سبيل المثال.

كثيراً ما «تُغفِل» الخلايا القاتلة الطبيعية خلايا جسمية مريضة. إلاّ إن هذه الأخيرة يتم اكتشافها وتعطيلها من قبل خلايا مناعية أخرى تعود إلى جهاز الدفاع النوعي.

الجملة المتمّمة ❶:

يُقصَد بـ الجملة المتمّمة مكوّنة أخرى للدفاع اللانوعي. وهي عبارة عن مواد مختلفة - بعبارة أدقّ جزيئات كبيرة - موجودة في الدم ومتخصّصة بشلّ أو تعطيل المواد الغريبة. تُسمّى مكوّنات الجملة المتمّمة هذه العامل C1 حتى العامل C11 . وتتفعّل حسب تسلسل ترقيمها ذاته (ما يُسمّى شلاّل المتمّمة).

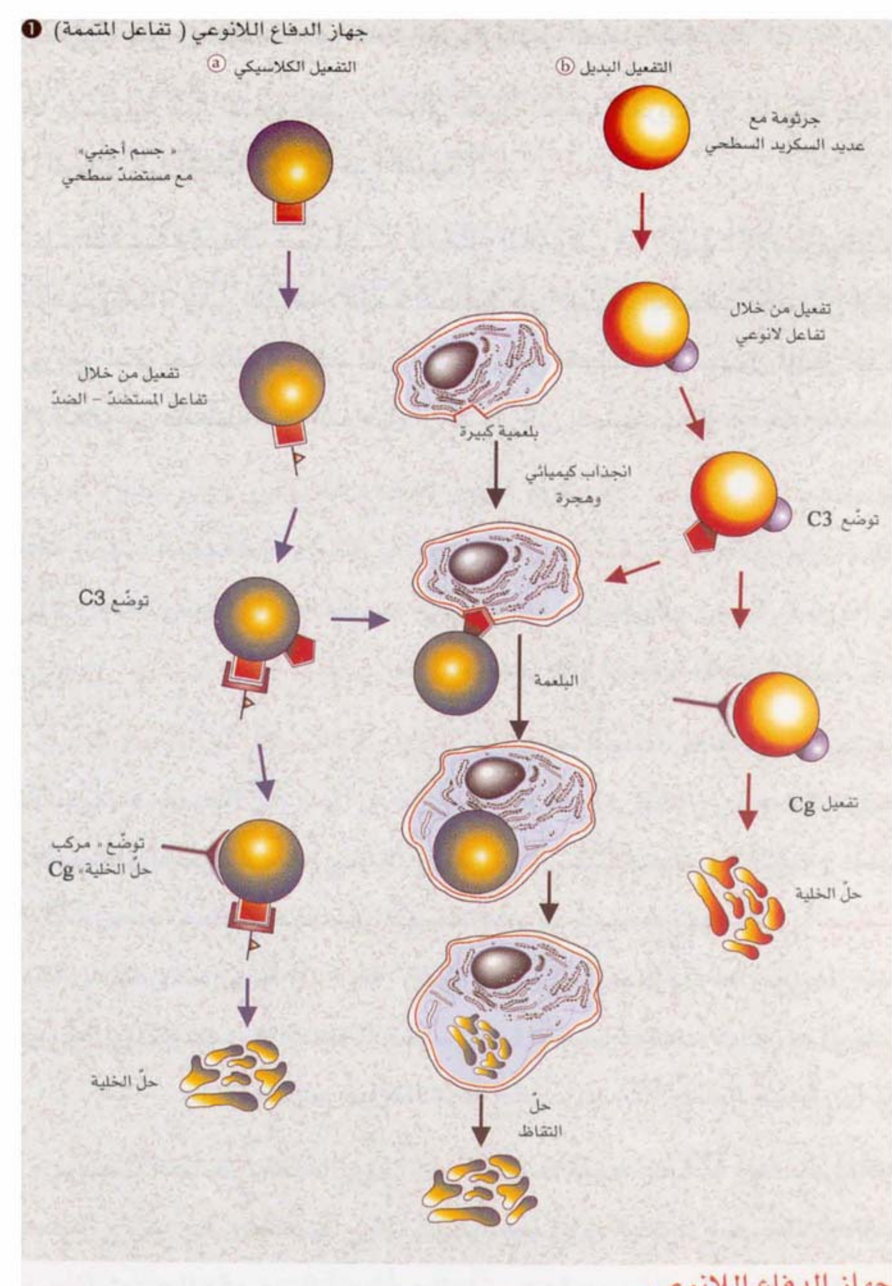
يجري إطلاق تفاعل المتمّمة بطريقتين: التفعيل الكلاسيكي أو التفعيل البديل. في التفعيل الكلاسيكي (الشكل رقم ١ a) تدخل إحدى المواد إلى الجسم، فتتعرّف إليها الأضداد (جزيئات بروتينية تنتمي إلى الجهاز المناعي) بناء على سماتها السطحية، المستضدّات، بوصفها جسماً غريباً وتَسِمها. بعد ذلك يتوضّع العامل C3 على الجسم الغريب. أما في التفعيل البديل (الشكل رقم ١ b) فيتم إطلاق تفاعل المتمّمة عن طريق جزيئات محدَّدة موجودة على سطح الجسم الغريب. وتؤدّي الجزيئات أيضاً إلى توضّع العامل C3 على سطح المادة الغريبة عن الجسم.

يتكفّل العامل C3 من جملة المتمّمة بأن تقوم الخلايا البدينة بتحرير مادة الهستامين المحرِّضة للعملية الالتهابية. يتمثّل تأثير الهستامين في خروج البلعميات الكبيرة من الدم إلى النسيج (هجرة) وانجذابها إلى موقع الحدث (انجذاب كيميائي)، مما يسهِّل عملية البلعمة. عدا ذلك، يُعدّ العامل C3 مسؤولاً عن

«استدعاء» العوامل التالية في جملة المتمّمة والتي تلتصق بدورها على المادة الغريبة. وجراء ترتيب عوامل المتمّمة على المادة الغريبة يتفعّل العامل C9.

أما مسؤولية هذا العامل فهي اختراق غشاء الخلية الغريبة مع ما ينتج عنه من دخول السائل إلى الخلية لتتفجر في النهاية (حلّ الخلية) .

تقدّم السيتوكينات مساعدة للدفاع اللانوعي (من بينها الإنترلوكينات والإنترفيرونات)، وهي تساهم، فيما تساهم، في تثبيط الحمات. كما أن إنظيم الليزوزيم، الذي يُصادَف في السائل الدمعي وفي اللعاب على سبيل المثال، يدعم الدفاع اللانوعي بتعطيله الجراثيم قبل أن تدخل إلى الجسم.



جهاز الدفاع اللانوعي

جهاز الدفاع النوعي

جهاز الدفاع النوعي مبرمَج على مقاومة مواد غريبة نوعية. وقبل أن يكون بإمكانه أن يتفعّل، لابد لخلايا جهاز المناعة النوعية أولاً من التعرّف إلى المادة الغريبة عن الجسم. وهذه تحتاج إلى بعض الوقت كي تكون قادرة على مقاومة المادة الغريبة. إلاّ أنها تحتفظ في الذاكرة بالسمات النوعية للعامل الممرض بعد التماس الأول معه، مما يسمح لها بتطوير آليات دفاع فعّالة على الفور عند أي تماس جديد مع هذا العامل. هذا ما يمنع العامل الممرض من إحداث المرض مجدّداً . فالعضوية أصبحت منيعة عليه. تتولّى مهمّة الدفاع النوعي اللمفاويات والأضداد التي تنتجها.

خلايا B والأضداد ❶:

تُعدّ اللمفاويات B مسؤولة عن التعرّف إلى المستضدّات الغريبة عن الجسم وإنتاج جزيئات (أضداد) تقاوم هذه المستضدّات. تمتلك هذه الأضداد على سطحها مستقبلات تمكّنها من الالتصاق على الحيّ المجهري . ويتطابق مستضدّ الحيّ المجهري مع مستقبلة الضدّ كما يتطابق المفتاح مع قفله .. عندئذ تقوم الأضداد الموافقة مع المستضدّ بتشكيل ما يُسمّى مركَّب الضدّ- المستضدّ. على هذا النحو تَسِم الأضداد المستضدّ من أجل الخلايا المناعية الأخرى التي تقوم بتدميره أو بالأحرى بشلّه وتعطيله.

لا ينطلق إنتاج الأضداد إلاّ بعد أن تقوم اللمفاويات B، بمساعدة الضدّ الذي تحمله على غشائها، بالارتباط مع مستضدّ موافق (الشكل رقم ١). ينشِّط المستضدُّ اللمفاويةَ B، فتتحوّل إلى مصوّرية تنتج كثرةً من الأضداد النوعية ضدّ الحيّ المجهري الذي دخل إلى الجسم. في الوقت ذاته تتولّد من بعض اللمفاويات B خلايا الذاكرة B التي تحتفظ بسمات المستضدّ الداخل إلى الجسم من أجل حالات التماس الجديد معه. فإذا دخل الحيّ المجهري إلى الجسم مرة أخرى بعد فترة من

الزمن، ارتبطت خلايا الذاكرة B بأضدادها مع المستضدّ، وتحوّل جزء من هذه الخلايا على الفور إلى مصوّريات يمكنها الشروع بإنتاج الأضداد على نحو أسرع منه في الاستجابة المناعية الأولى.

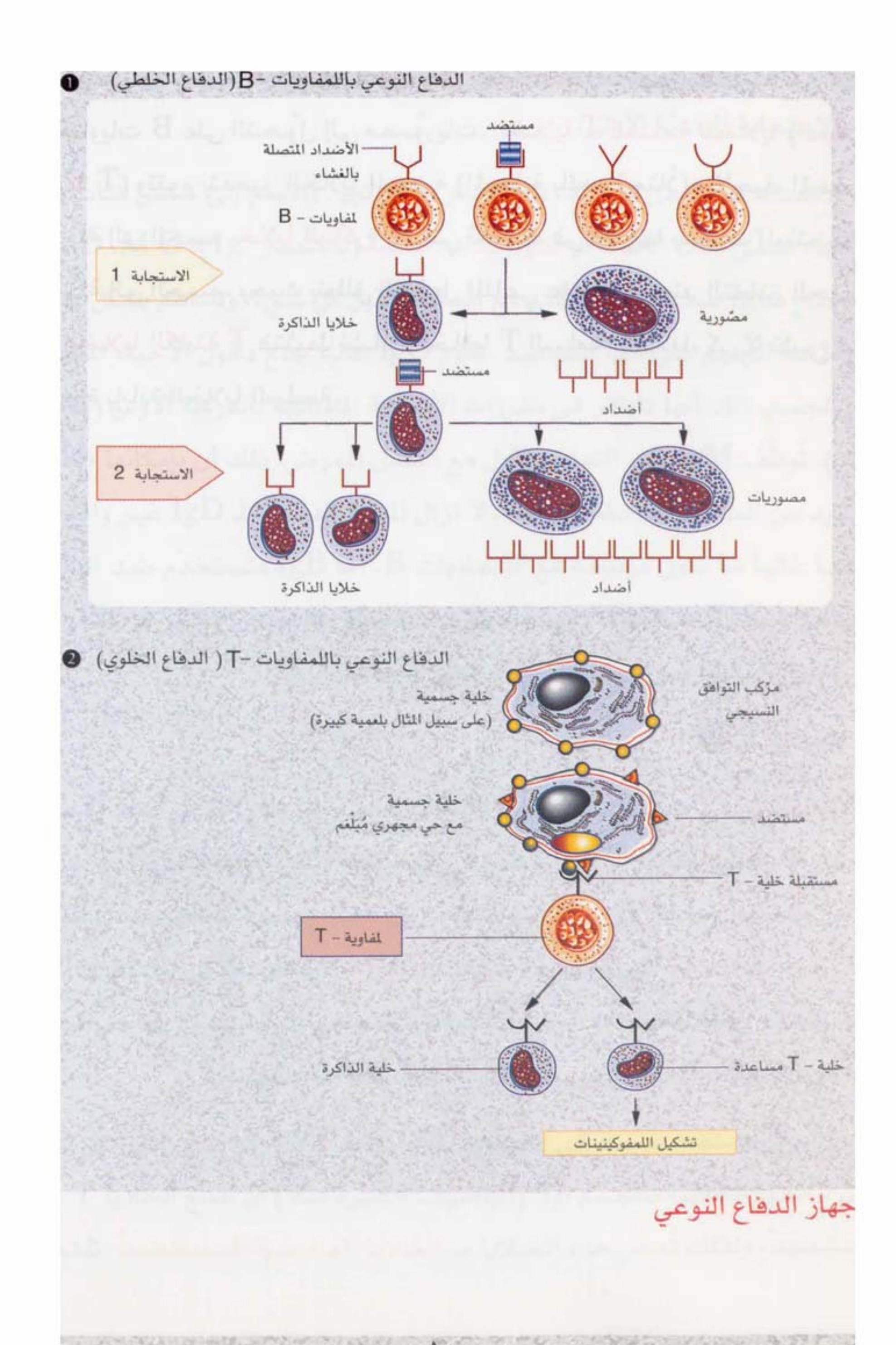
الأضداد عبارة عن جزيئات من السكّر والبروتين. وتُقسَم إلى خمس فئات تبعاً لمهامّها. تُسمّى فئات الأضداد الغلوبولينات المناعية (باختصار 1g)، G M، D، وE. يتم إنتاج IgG عند التماس الثاني مع المستضدّ قبل كل شيء، وتساهم بشكل حاسم في مناعة الجسم على هذا المستضدّ. تقوم IgG غالباً بمنع دخول الأحياء المجهرية إلى الجسم، ذلك أنها تتوافر في مفرزات الأغشية المخاطية بالدرجة الأولى (كالأنف مثلاً). تُوظَّف IgM عند التماس الأول مع العامل المرض، ذلك أن بإمكانها «تلقُّف» العديد من المستضدّات دفعة واحدة. لا تزال المهمّة الدقيقة لـ IgD غير واضحة، ولكنها غالباً ما تكون مرتبطة مع اللمفاويات B. أما IgE فتُستخدَم ضد الديدان وتساهم في نشوء حالات الأرجية (> ص. ٦٠). يمكن تشخيص الكثير من الأمراض عن طريق الكشف عن الأضداد الموجودة في الجسم.

الخلايا T ❷:

اللمفاويات T هي السلاح الفعّال الثاني لجهاز الدفاع النوعي ضد الأحياء المجهرية. وتُسمّى خلايا T لأنها تنضج في غد التوتة وتتعلّم فيها التفريق بين ما هو خاص بالجسم وما هو غريب عنه. والحق أن كل خلية جسمية تمتلك سمات تُسمّى المستضدّات الذاتية التي تُدعى بـ جزيئات MHC (اختصاراً لـ major histo-compability complex = مركَّب التوافق النسيجي الرئيس). ولا يهاجم الجهاز المناعي الجزيئات الحاوية على جزيئات MHC الخاصة بالجسم.

إذا دخل مستضدّ غريب إلى العضوية، فإن خلايا T لاتدركه على الفور، بل يجب على الخلايا الخاصة بالجسم أولاً (البلعميات الكبيرة مثلاً) أن تُطلِع الخلايا T على المستضدّ، ولذلك تُدعى هذه الخلايا بـ الخلايا العارضة للمستضدّ. تلتصق

اللمفاوية T على هذا المستضدّ بـ مستقبلتها الخلوية T النوعية وتتفعّل (الشكل رقم ٢). نميّز بين خلايا T مختلفة: الخلايا المساعدة T، وهي مسؤولة عن حضّ اللمفاويات B على التحوّل إلى مصوّريات. الخلايا T السامّة للخلايا (الخلايا القاتلة T) وتقوم بتدمير الخلايا المريضة (المصابة بالحمة مثلاً) والأحياء المجهرية الداخلة إلى الجسم. خلايا الذاكرة T التي تحتفظ في ذاكرتها بسمات المستضدّات الداخلة إلى الجسم، بحيث ينطلق التفاعل المناعي على الفور عند التماس الجديد. أما الخلايا الكابتة T فتثبّط نشاط الخلايا T السامّة للخلايا، كي لا تشرع هذه الأخيرة بإبادة الخلايا السليمة.



جهاز الدفاع النوعي

اغتراس الأعضاء

في عملية الاغتراس تؤخذ إما أعضاء أو نسج أو خلايا جسمية من إنسان، وأحياناً من حيوان أيضاً، وتُنقَل إلى إنسان آخر، لأن أحد أعضائه أو حتى عدداً منها فاشل في أداء وظيفته. ولكن هناك أيضاً ما يُسمّى الاغتراس ذاتي المنشأ الذي يكون فيه المتبرّع والمتلقّي الشخص ذاته (كما في اغتراس الجلد على سبيل المثال).

يصلح للاغتراس كل من القلب والكبد والكليتين بالدرجة الأولى، ولكن الطبّ يمضي قدماً في زرع الرئة والمعثكلة. لا بل جرى سلفاً زرع يد بنجاح. عدا ذلك يكثر اغتراس نقي العظم والجلد وزرع قرنية العين وعُظيمات السمع أيضاً.

أخذ العضو وزرعه ❶ ❷ ❸:

لايمكن أخذ أعضاء كالكبد والقلب إلاّ من متبرّع متوفًّى. صحيح أن هناك طموحات ومساعي لتطوير أعضاء اصطناعية واغتراس أعضاء حيوانية في الإنسان (أعضاء مكيَّفة مع الإنسان عن طريق تغييرات وراثية) واستنبات أنسجة بشرية في الزجاج، ولكن الأعضاء الاصطناعية والحيوانية لا تصلح حتى الآن للاغتراس في الإنسان.

قبل أن يكون بالإمكان أخذ العضو من المتبرّع لابد من إثبات موته الدماغي أولاً بما لايقبل الشك، أي ما يُسمّى فقد وظيفة الدماغ اللاعكوس (الشكل رقم ١، ٢). ويجب تأكيد ذلك من قبل طبيبين أحدهما بمعزل عن الآخر، وكلاهما غير مشاركين في عملية الاغتراس.

منذ عام ١٩٩٧ يسري في ألمانيا قانون الاغتراس الذي لا يُسمح بأخذ العضو بموجبه إلاّ في حالة موافقة المتبرّع (الموثَّقة في بطاقة التبرّع بالأعضاء) أو عندما يسمح أفراد أسرته بأخذه. أما تجارة الأعضاء - أي تقديم الأعضاء مقابل ثمن - فهي ممنوعة.

قبل إقرار من سيتلقّى العضو المتبرَّع به تجري دراسة السمات النسيجية للعضو. ولا يؤمَل بنجاح الاغتراس إلاّ إذا تشابهت هذه الواسمات الحيوية للمتبرّع مع تلك التي للمتلقّي.

توفِّر العضو المنظّمة الأوروبية المركزية للاغتراس أوروترانسبلانت في لايدن (هولندا) التي تحتفظ ببيانات المتلقّين (الشكل رقم ٣). إذا تم التأكّد من المتلقّي، جرى إحضار العضو إلى مركز الاغتراس بالطائرة المروحية. ويتم إبلاغ المتلقّي على الفور، عندما يتوافر العضو المناسب له. إن شرط اغتراس الكلية، على سبيل المثال، هو فشل الكليتين معاً - ويدور الكلام عندئذ عن قصور كلوي. وثمة خصوصية معيّنة في هذا الاغتراس تتمثّل في أنه من الممكن هنا - على خلاف الحال في الأعضاء الأخرى - التبرّع الحيّ بالأعضاء فيما بين أقرباء الدرجة الأولى، وذلك لوجود هذا العضو في الجسم بشكل مزدوج.

في اغتراس الكلية لا تُستأصَل عادةً الأعضاء العاجزة وظيفياً، بل تُضاف الكلية الغريسة في الناحية المغبنية اليمنى أو اليسرى. ويتم وصْل حالب المتبرّع، والمتّصل بالكلية، بمثانة المتلقّي؛ ويؤمَّن الإمداد الدموي للعضو عن طريق وصْله بالأوعية الدموية الكبيرة في الحوض.

يتطلّب اغتراس الأعضاء عادةً جهداً تقنياً وشخصياً عالياً جداً.

المضاعفات المناعية:

بعد أي اغتراس لعضو غريب هناك خطر رفض العضو، ذلك أن الجهاز المناعي للمتلقّي يكتشف من البروتينات المرتبطة بسطح الخلايا أن الأمر يتعلّق بنسيج غريب ويتفاعل مع العضو المُغترَس كما يتفاعل مع العامل الممرض: يحاول دفاع الجسم «تعطيل» العضو المُغترّس.

لذا، من الهام جداً لنجاح عملية الاغتراس تماثل زمرتي دم المتبرّع والمتلقّي ووجود تشابه كاف بين جملتي HLA في كل منهما (-human leucocyte anti

gene system = جملة مستضدّات الكريات البيض)؛ وهي عبارة عن مستضدّات يمكن إثبات وجودها على جميع الخلايا، وبوجه خاص على كريات الدم البيضاء. لذلك، وقبل نقل العضو، يتم إجراء زرع في وعاء زجاجي كاشف تُمزَج فيه لمفاويات المتبرّع والمتلقّي (الكريات البيض المتخصّصة) لكشف مدى توافقها.

غالباً ما تكون عضوية المتلقّي هي التي تقاوم عضو المتبرّع، ولكن في اغتراس نقي العظم قد يكون الحال معكوساً أيضاً. لهذا السبب لابد من تثبيط نشاط الجهاز المناعي عند المتلقّي (كبْت المناعة) - طوال الحياة في الغالب.

❶ الدماغ السليم

سلامة التروية الدموية للدماغ عبر الأوعية المرتسمة (أعلى الشكل). يبدي EEG استمرار نشاط الدماغ (أسفل الشكل)

❷ موت الدماغ

غياب كامل لتروية الدماغ عبر الأوعية المصوّرة (أعلى الشكل). يبدي EEG خمود نشاط الدماغ (أسفل الشكل).

❸ من التبرّع بالعضو حتى الاغتراس

اغتراس الأعضاء



اللقاحات

يمثّل اللقاح أكثر طرق الوقاية فعّاليةً ضد مجموعة من الأمراض الخمجية الخطيرة. ويستند مبدأ تأثيره إلى حقيقة أن الجهاز المناعي قادر على التعرّف إلى المستضدّات، التي سبق للعضوية أن اتّصلت بها، وعلى التشكيل الفوري للأضداد والخلايا الدفاعية ضدّ المستضدّات في حال دخول الحيّ المجهري إلى الجسم مجدّداً. وبذلك يتم شلّه أو تعطيله من دون نشوب المرض. تُسمّى هذه الآلية التمنيع. أما في اللقاح الوقائي فيتم تمنيع العضوية عن طريق إعطاء مواد محدَّدة ضد الأمراض الخمجية، من دون نشوب المرض. ويكون الشخص الملقَّح منيعاً على هذا المرض لفترة زمنية معيّنة أو طوال حياته. وهناك شكلان من اللقاح: التمنيع الفاعل والتمنيع المنفعل.

التمنيع الفاعل ❶:

في التمنيع الفاعل (الشكل رقم١) يُزرَق الجسم بالعوامل المرضة المُضعَفة أو الميتة أو بمستضدّاتها (اللقاح الحيّ أو الميت)، والتي لا تسبّب المرض، ولكنها تستدعي تدخّل جهاز الدفاع. ويقوم هذا الأخير بتوليد الأضداد وخلايا الذاكرة T على السواء، لمواجهة المستضدّات المعطاة. ويجري في بعض الحالات زرْق ما يُسمّى لقاحات ذوفانية أيضاً، وهي عبارة عن مواد سمّية مُضعَفة تنتجها عوامل ممرضة معيّنة، وهي قادرة على إحداث أعراض المرض ـ في شكلها غير المُضعَف.

التمنيع المنفعل ❷:

يُقصَد بالتمنيع المنفعل (الشكل رقم٢) إعطاء أضداد ضد عوامل ممرضة محدَّدة أو إعطاء مواد سمّية مستخلصة من عوامل ممرضة تم إنتاجها مسبقاً من قبل أشخاص آخرين أو حيوانات أخرى. ولا يُستخدَم التمنيع المنفعل إلاّ عندما يُشتبَه في أن شخصاً ما قد أُصيب بعدوى بالعامل المرض المعني أو كان على تماس

مع أشخاص آخرين مصابين بالعدوى. يحول التمنيع المنفعل دون نشوب المرض عند الشخص الملقَّح أو يجعل سير المرض أقلّ شدّةً. إذا تعرّضت امرأة حامل على سبيل المثال، لم تُصَب سابقاً بالحصبة الألمانية، لتماس مع شخص مصاب بالحصبة الألمانية، ينبغي إعطاؤها الأضداد ضد حمة الحصبة الألمانية، وإلاّ أمكن للمرض أن يضرّ بالجنين. وللأسف لا تدوم الوقاية من المرض التي يقدّمها التمنيع المنفعل، على خلاف التمنيع الفاعل، سوى ثلاثة إلى أربعة أسابيع.

إنتاج اللقاح ❸:

يتم إنتاج بعض اللقاحات بمساعدة الهندسة الوراثية. على سبيل المثال، يُستخلَص من حمة التهاب الكبد B جين (الشكل رقم ٣ a) يتم إدخاله إلى جرثومة (الشكل رقم ٣ b) . على هذا النحو تُستثار الجرثومة لإنتاج مادة بروتينية خاصة (بروتين الحمة) (الشكل رقم ٣ c). «يُستخلَص» هذا الأخير من الجرثومة ويُحضَّر منه اللقاح (الشكل رقم ٣ d). لا يمكن لهذا اللقاح الآن أن يُستخدَم إلاّ ضد حمة التهاب الكبد B (الشكل رقم ٣ e).

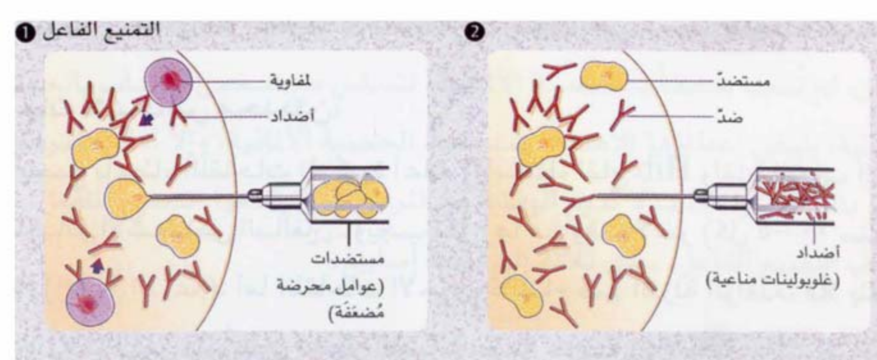
التلقيح عند الأطفال :

تقوم لجنة التلقيح الدائمة (STIKO) في معهد روبرت كوخ، وبفواصل منتظمة، بإصدار توصيات تتعلّق باللقاحات، خصوصاً فيما يخصّ لقاحات الأطفال. وهكذا يمكن تلقيح الرضّع في عمر ثلاثة أشهر ضد الخنّاق والسعال الديكي والكزاز وشلل الأطفال وضد جرثومة المستدمية النزلية B (Hib) وكذلك ضد التهاب الكبد B. ويجب تكرار هذه اللقاحات بفواصل محدَّدة للحصول على تمنيع أساس. وتنصح STIKO بلقاح مركَّب ضد الحصبة والنكاف والحصبة الألمانية اعتباراً من الشهر الخامس عشر من العمر. وهذه كلها ليست لقاحات إلزامية. فالخيار متروك للأبوين فيما إذا كانا يريدان تلقيح طفلهما. أما التأثيرات الجانبية الشديدة للقاح، والتي يخشاها الكثير من الأهل، فهي نادرة للغاية. وإذا حدثت تأثيرات جانبية، غالباً

ما تكون طفيفة كالانزعاج وعدم الارتياح أو التعب أو اندفاعات جلدية سريعة الزوال. ويُعدّ خطر اللقاح طفيفاً بالمقارنة مع الأخطار التي يسببها المرض الشديد.

لقاحات لأشخاص محدَّدين:

يُنصَح بإعطاء اللقاحات المذكورة أعلاه (باستثناء لقاح Hib ولقاح التهاب الكبد B) لسائر الأشخاص البالغين. ويجب تكرارها من وقت لآخر (كل ٥- ١٠ سنوات عادة) (اللقاح الداعم). أما اللقاحات الأخرى، كاللقاح ضد النزلة الوافدة، فلا يُنصَح بها إلاّ للأشخاص المعرَّضين لخطر الإصابة بصفة خاصة (كالأطفال والمسنّين الذين يمكن أن تكون النزلة الوافدة خطرة على حياتهم). وقد تكون اللقاحات ضد أمراض أخرى (التيفوس مثلاً) ضرورية قبل القيام بأسفار بعيدة. وتطلب بعض البلدان عند دخولها شهادات تلقيح (ضد الحمّى الصفراء على سبيل المثال)، وذلك في حال كون الشخص قادماً من مناطق يسود فيها المرض.



الحصول على اللقاحات عن طريق الهندسة الوراثية ❸

فيروس التهاب الكبد
ⓐ DNA الفيروس
جرثومة
ⓑ
جين الفيروس
ⓒ
بروتين الفيروس
وعاء لمفاوي صادر
ضدّ
خلية - B
خلية - T
عقدة لمفاوية
مصوّرية
ⓓ
بروتين الفيروس
ⓔ
أضداد
فيروس التهاب الكبد - B
وعاء لمفاوي وارد
لقاح
الجلد

ⓐ عزل جين فيروس التهاب الكبد - B
ⓑ نقل جين الفيروس إلى داخل الجرثومة
ⓒ إنتاج بروتين الفيروس من قبل الجرثومة
ⓓ تعزل وتحضير بروتين الفيروس (اللقاح)
ⓔ تمنيع ضد فيروس التهاب الكبد - B

اللقاحات

الأرجيات (الأسباب)

الأرجيـة هي فـرط تحـسّس العـضـوية تجـاه مـواد مـحـدَّدة (مـسـتـضـدّات أو مستأرجات) لا تسبّب في الحالة العادية أي تفاعل مرضي (كالمواد الغذائية أو غبار الطلع على سبيل المثال). ويتم اكتساب الأرجية تدريجياً عن طريق التماس مع المستضدّات (تحسيس الجسم).

يؤدّي التماس مع المستضدّ إلى تفاعلات مفرطة في الجهاز المناعي؛ فيولِّد الأضداد التي تلاحق المستضدّات الداخلة إلى الجسم بغية وسْمها، كي تتمكّن خلايا الجهاز المناعي الأخرى من تعطيلها. وتكون النتيجة تفاعلاً جسدياً (زكاماً أو أُكالاً على سبيل المثال).

الأسباب ❶:

مُطلِقات الأرجية متنوّعة جداً (الشكل رقم ١). ولكن أسباب التفاعلات الأرجية لا تزال مجهولة إلى حد بعيد. ويُظنّ أيضاً أن ظروف الحياة العصرية، خصوصاً تلوّث البيئة، تساعد على حدوث الأرجيات. إنما يبدو، على سبيل المثال، أن الشروط الصحّية الجيدة لا تستفزّ الجهاز المناعي عند الأطفال بما يكفي. ولهذا السبب، من الممكن أنه يتوجّه ضد المواد البيئية غير الضارة.

التفاعلات الأرجية ❷❸❹:

إذا دخلت المواد الغريبة إلى الجسم، كغبار الطلع عن طريق التنفّس، ووقعت على اللمفاويات B (نوع خاص من كريات الدم البيضاء)، أنتجت هذه الأخيرة أضداداً (غلوبولينات مناعية) يمكنها تحييد تلك الأجسام الغريبة (المستأرجات). تستوطن هذه الغلوبولينات المناعية (IgG) على الخلايا البدينة، وهي كذلك كريات دموية بيضاء متخصّصة (الشكل رقم ٢).إذا وقع غزو جديد لتلك المستأرجات، قامت

الأضداد المتوضّعة الآن على الخلايا البدينة بربطها (الشكل رقم ٤). وفي هذه اللحظة تقوم الخلايا البدينة بتحرير الهستامين الذي يتكفّل بتوسيع الأوعية الدموية في النسيج في مكان دخول المستأرجات، كي يكون بالإمكان استحضار كريات الدم البيضاء الأخرى، اللمفاويات T، بسرعة، بغية القضاء على المستأرجات (الشكل رقم ٣).

أنماط الأرجية 5 :

هناك أنواع مختلفة من التفاعلات الأرجية يتميّز بعضها عن بعض بسير التفاعلات النوعية بين الأضداد والمستأرجات. في الأرجية من النمط الفوري I، وهو أكثر أنماط الأرجية مصادفةً، يجري التفاعل الأرجي بعد التماس مع المادة المُطلِقة فوراً. ومن أعراضها زكام سائل وأُكال وشكايات تنفّسية واندفاعات جلدية.

في الأرجية من النمط II يحدث ما يُسمّى التفاعل السام للخلايا، وهذا يعني أن خلايا الجهاز المناعي تهاجم الخلايا الخاصة بالجسم وتبيدها أو تضرّ بها. تثير هذا التفاعل المستضدّات (مواد غريبة ينتجها الجسم على سبيل المثال) التي التصقت بالخلايا السليمة. يندرج في التفاعلات السامة للخلايا تنافر الزمر الدموية في الحمل على سبيل المثال، ولكن أيضاً رفض الأعضاء المغترسة.

في الأرجية من النمط III تتّحد المستضدّات والأضداد لتشكّل مركَّبات مناعية يُفترَض بها في الواقع إبادة المستضدّات، ولكنها تترسّب في النسيج وتسبّب التهابات. ويظهر التفاعل الأرجي بعد بضع ساعات. ومن الأمثلة على الأرجيات من نمط المركَّب المناعي هناك الأمراض المفصلية والتهابات الأوعية.

تُسمّى الأرجية من النمط IV النمط المتأخّر أيضاً، لأن التفاعل الأرجي لا يظهر قبل ١٢- ٤٨ ساعة على الأقل. ويدخل في عداد هذا التفاعل الأرجي أرجيات التماس قبل كل شيء، ولكن أيضاً تفاعل السلّين بعد الاختبار السلّي. لا تتولّد في الأرجية نمط IV أية أضداد، ويقوم شكل محدَّد من كريات الدم البيضاء المنتمية إلى الجهاز المناعي بمهاجمة المستضدّات وتعطيلها. وفي أثناء ذلك تتحرّر مواد

(لمفوكينات) تقوم، فيما تقوم، بتفعيل خلايا مناعية أخرى هي البالعات (البلعميات الكبيرة). وتكون النتيجة تضرّر النسيج.

التأتُّب:

يُدعى الاستعداد للإصابة بأمراض أرجية محدَّدة بالتأتُّب. يزول هذا التأتُّب في بعض الحالات تلقائياً، خصوصاً عند الأطفال. يُقصَد بـ التهاب الجلد العصبي (إكزيمة تأتُّبية) مرض جلدي مع أُكال معذِّب وبقع جلدية حمراء جافّة وتشكُّل قشور. يتظاهر الربو القصبي بهجمات من ضيق التنفّس تتّسم بصوت صفيري في أثناء الزفير. والسمة الرئيسة في زكام العلف (التهاب الأنف الأرجي) هي زكام سائل، تتلوه عينان دامعتان وحاكّتان وأُكال في الأنف. أما في الشرى فتتشكّل حطاطات حاكّة على الجلد.

أهم مصادر الأرجية ❶

التماس الأول مع المُستأرِج ❷

التماس الجديد مع المُستأرِج ❸

خلية بدنية ❹

الحجرات السوداء في الخلية البدنية هي حويصلات الهستامين التي تحرّر الهستامين دفعة واحدة في التفاعل الأرجي.

خطر الأرجية عند المولود الجديد ❺



الأرجيات (الاختبارات والمعالجة)

لمعالجة الأرجيات بشكل هادف لابد من كشف مسبّباتها. والحق أن التشخيص متعب ومديد في بعض الحالات.

الاختبارات الجلدية (الاختبارات داخل الأدمة) ❶❷❸❹:

عند الاشتباه بالأرجية يقوم الطبيب بسلسلة من الاختبارات داخل الأدمة (اختبار الفرك والخدش والوخز والاختبار داخل الجلد أو فوق الجلد) (الشكل رقم ١). مبدأ اختبارات الجلد هذه بسيط جداً. يقوم الطبيب بإدخال خلاصات مؤرِّجة محدَّدة، يُحتمَل أن تكون السبب في الأرجية، في جلد المريض بطرق ميكانيكية مختلفة. ويمكنه أن يتبيَّن من التفاعل الذي سرعان ما يظهر على الجلد - في حال إدخال المستأرج الصحيح - ما إذا كان تفاعل المريض أرجياً ضد هذه أو تلك من المواد. يحمرّ الجلد في أثناء ذلك حول الموضع المختبَر، جراء تحرير الهستامين فيها. كما تتشكَّل غالباً حطاطات (الشكل رقم ٢).

وللمراقبة يجري الطبيب دائماً، وفي الوقت ذاته، الاختبار بالهستامين النقي وبمحلول ملح الطعام الخالي من المستأرجات أيضاً، كي يستطيع المقارنة: يجب أن يثير الهستامين تفاعلاً جلدياً، أما محلول ملح الطعام فلا. يمكن قراءة التفاعل بعد ٢٠- ٧٢ ساعة - تبعاً لطريقة الاختبار. في حال كون المريض أرجياً ضد إحدى المواد المختبرَة، تتشكّل في موضع الإدخال حطاطة أو بالأحرى يظهر احمرار في الجلد.

يُستعمَل اختبار الفرْك غالباً في أرجيات وبر الحيوان، حيث تُفرَك خصلة من الوبر المشتبَه به، بحذر، فوق الجلد لمدة دقيقة واحدة. يمكن إجراء الاختبار ذاته أيضاً بالمواد الغذائية أو غيرها من المواد المشتبَهة. في حال وجود الأرجية يحدث فوراً احمرار في البقعة الجلدية المختبرَة.

في اختبار الخدش يخدش الطبيب الجلد سطحياً (في منطقة الساعد غالباً) بمبضع معقَّم، ليضع عندئذ محلولاً للمستأرج فوق الجرح الصغير.

في الاختبار داخل الجلد يُزرَق المستأرج المحلول بالمحقنة في طبقة عميقة من الجلد (الأدمة). يُطبَّق هذا الاختبار عند الاشتباه بأرجية ضد سموم الحشرات أو البنسلين على سبيل المثال.

يجري اختبار الوخز على غرار اختبار الخدش، سوى أن محلول المستأرج يُطلى أولاً على الساعد ثم يوخَز الجلد من خلال محلول المستأرج المطلي على الجلد بوساطة مبضع نبوذ (الشكل رقم ٣). يُجرى الاختبار بعدة محاليل مؤرِّجة في وقت واحد. ولهذا الغرض يكتب الطبيب على الوجه الباطن للساعد اسم محلول الاختبار أو راموزه أولاً. وبعد حوالي ٢٠ دقيقة يمكن قراءة التفاعل. والمستأرج الذي تشكّلت حول موضع زرْقه حطاطة يكون مُطلِق الأرجية.

أما في الاختبار فوق الجلد فيقوم الطبيب بلصْق شريط لاصق خاص مع عدة مستأرجات على ظهر المريض (الشكل رقم ٤). وبعد ٤٨- ٧٢ ساعة يمكن نزع الشريط اللاصق وقراءة النتيجة. على هذا النحو يتم بشكل رئيس كشف المستأرجات التي لا تثير تفاعلاً إلاّ بعد بعض الوقت من تماسها مع الجلد (أرجية من النمط المتأخّر IV).

اختبار التحرّش واختبار سوربِن الأرجي المشعّ (RAST):

في أرجيات المواد الغذائية يُجرى اختبار تحرّش يتوجب فيه على المريض تناول الطعام الذي يُحتمَل أنه مُطلِق الأرجية. وفي اختبارات تحرّش أخرى يجب استنشاق المواد أو تنقيطها في العين أو وضعها على الغشاء المخاطي للأنف. أما الـ RAST فهو عبارة عن فحص دموي يتم فيه التفتيش عن غلوبولينات مناعية (أضداد) محدَّدة تشير إلى الأرجية. غالباً ما يُطبَّق هذا الاختبار عندما تكون الاختبارات الأخرى خطيرة جداً على المريض جراء خطر الصدمة التأقية.

علاج الأرجية 5 :

من الأفضل تجنُّب المستأرج كلياً في الأرجية. أما إذا كان هذا غير ممكن، فيمكن القيام بعملية إنقاص التحسّس (الشكل رقم ٥). وهنا يتم تعويد العضوية تدريجياً على المستأرج، بحيث يَضعف التفاعل الأرجي. تحت إشراف طبّي يُزرَق المريض بانتظام، وعلى فترة زمنية طويلة، بمحلول ممدَّد من المستأرج يُرفَع تركيزه شيئاً فشيئاً. ويضمن إنقاص التحسّس، أو بالأحرى المعالجة المناعية النوعية بالمحاليل المؤرِّجة الحديثة، عند نجاح المعالجة، وقايةً مديدة من التفاعلات الأرجية (تمتدّ حتى ست سنوات) .

من الأدوية المستعملة التي أثبتت صلاحيتها في حالات الأرجية هناك قبل كل شيء مضادات الهستامين التي تُضعِف تأثير الهستامين أو تُبطِله. تقوم مضادات الهستامين باحتلال مستقبلات الهستامين في الخلايا البدينة، بحيث لا يستطيع الهستامين إطلاق تأثيره بشكل كامل. ويُستعمل حمض كروموغليسين في أرجيات العين والأنف بالدرجة الأولى. وهو يتكفّل بإيقاف تحرير الخلايا البدينة للهستامين.

❶ اختبار داخل الأدمة

الاختبار داخل الجلد

اختبار الخدش

اختبار الوخز

اختبار الفرك

الاختبار فوق الجلد

الطبقة المولدة

الأدمة مع الأوعية والخلايا البدنية

❷ تشكُّل حطاطة

❸ اختبار الوخز

❹ الاختبار فوق الجلد

❺ مبدأ إنقاص التحسس

خلية بدنية مع أضداد ضد غبار الطلع

إنقاص التحسس

تشكيل أضداد حاصرة بعد إنقاص التحسس

تيار غبار الطلع بعد أنقاص التحسس أضداد حاصرة

شخص يتحسس لغبار الطلع مع أضداد IgG على الخلايا البدنية

إنقاص التحسس : زرق خلاصات غبار الطلع

شخص أُنقِصَ تحسسه لغبار الطلع قبل بدء موسم غبار الطلع

تيار غبار الطلع: ليس هناك تفاعل، لأن غبار الطلع لايصل إلى أضداد IgG

الأرجيات (الاختبارات والمعالجة)



أمراض المناعة الذاتية

في أمراض المناعة الذاتية لا تهاجم خلايا مناعية محدَّدة، وهي اللمفاويات، المستضدّات الغريبة فقط، إنما خلايا الجسم نفسه أيضاً. وتولِّد أضداداً لا يعود بإمكانها التمييز بين ما هو «خاص بالجسم» وما هو «غريب عنه»، مما يؤدّي إلى تدمير خلايا الجسم.

تجتاز خلايا الدفاع في غضون تخصّصها في الأحوال العادية فترة «تدريب» تتعلّم خلالها التعرّف إلى السمات الخاصة لخلايا الجسم وتحمّلها (التحمّل المناعي). بيد أن بعض الخلايا المناعية لا تحقِّق هذه «الغاية التعليمية». في الأحوال العادية تقوم العضوية فوراً بإبادة أو على الأقل تعطيل هذه الخلايا النشيطة ذاتياً. ولكن، ولأسباب لا تزال مجهولة كلياً حتى الآن، يحدث لدى بعض الأشخاص فقدان التحمّل المناعي، بحيث تولِّد الخلايا المناعية أضداداً ضد خلايا معيَّنة في الجسم نفسه (أضداداً ذاتية). مما يؤدّي إلى أعراض بعضها شديد جداً.

الأعضاء المصابة ❶:

هناك أمراض مناعة ذاتية غير نوعية يمكنها أن تنتشر في الجسم بكامله في نهاية المطاف، وأمراض مناعة ذاتية خاصة بأعضاء معيّنة تقتصر على عضو محدَّد وتبقى فيه (الشكل رقم ١). إن جميع أعضاء الجسم قابلة للإصابة بأمراض المناعة الذاتية، ولكن بعضاً من الأنسجة أكثر إصابة من الأخرى. هكذا تكثر مصادفة التصلّب المتعدد نسبياً، والذي يتخرّب فيه غمد النخاعين في الدماغ والنخاع الشوكي؛ وهو الطبقة العازلة للألياف العصبية (زوال النخاعين). كما يدخل في عداد أمراض المناعة الذاتية كل من التهاب المفاصل الرثياني (التهاب المفاصل المتعددة المزمن)، والداء السكري نمط I.

الأسباب والمعالجة 2 :

لا يزال البحث جارياً في الأسباب الدقيقة لحدوث أمراض المناعة الذاتية. ومن المحتمل أن تكون بضع سمات لبعض العوامل الممرضة مشابهة لتلك التي لخلايا محدّدة من الجسم، بحيث أن الخلايا المناعية، وبعد التماس مع العامل الممرض المعني، لا تعود تميّز بين خلايا الجسم والعوامل الدخيلة. ولكن من المحتمل أيضاً أن بعض خلايا الجسم تتغيّر بمرور الزمن، بحيث يرى فيها الجهاز المناعي عاملاً ممرضاً. مع ذلك لا تزال هاتان النظريتان بحاجة إلى دراسة وبحث دقيقين. في كل الأحوال نعلم أن هناك استعداداً وراثياً للإصابة بمرض المناعة الذاتية ـ ولكن ظهوره ليس حتمياً. يُضاف إلى ذلك أنه توجد مُطلِقات محدَّدة يمكنها أن تثير المرض لأول مرة أو تُفاقمه. ويندرج ضمنها قبل كل شيء الإجهادات الجسدية والأعباء النفسية، ولكن أيضاً الأمراض والجروح.

وتتوقّف المعالجة على الأعضاء أو الأنسجة المصابة بالمرض. ففي التهاب الدرقية الهاشيموتي، وهو أحد أمراض الغدّة الدرقية، يكفي إعطاء الهرمونات التي تنتجها الغدّة الدرقية عادةً. وفي أمراض المناعة الذاتية الأخرى (كـ التهاب كبيبات الكلى مثلاً) غالباً ما يكون ضرورياً كبْح نشاط جهاز المناعة دوائياً (كبْت المناعة) للحفاظ على القدرة الوظيفية للأعضاء أو النُّسُج. أما ما يُسمّى فصادة المصوّرة، وهو شكل من المعالجة يُستعاض فيه عن المصوّرة الدموية بمحاليل مناسبة، فيُفترَض أن تؤدّي إلى استبعاد الأضداد الذاتية من العضوية.

أمثلة على أمراض المناعة الذاتية:

الذأب الحمامي الجهازي (SLE) هو مرض مناعي ذاتي تتضرّر فيه سائر الأعضاء تقريباً. ومن أعراضه اندفاع جلدي في الوجه شبيه بالفراشة (الحمامى الفراشية) وآلام مفصلية ومشاركة كلوية تتظاهر على شكل التهابات كلوية غالباً. كثيراً ما يُضاف إلى ذلك صداع وهجمات تشنّج واضطرابات نفسية أحياناً (جراء

مشاركة الجملة العصبية المركزية). كما يمكن أن تتشكّل تقرّحات في الأغشية المخاطية. ويظهر في الدم ما يُسمّى خلايا LE، وهي عبارة عن محبّبات عدِلة تأوي في داخلها بقايا كريات بيض مدمَّرة. ويمكن إثبات وجود أضداد خاصة (أضداد مضادة للنوى) عند معظم المرضى تهاجم مكوّنات نوى الخلايا. ويُعطى في الحالات الشديدة ما يُسمّى كابتات المناعة.

تصلّب الجلد (تصلّب الجلد الجهازي المترقّي، PSS) عبارة عن مرض مناعي ذاتي في جملة الأوعية والنسيج الضام، يحدث فيه تصلّب في النسيج الضام ويتميّز في المرحلة المتأخّرة بما يُسمّى الوجه القناعي. يكاد لا يكون بالإمكان تحريك أسارير وقسمات الوجه، لأن الجلد متصلّب كالشمع. وقد تشارك في الإصابة فيما بعد أعضاء أخرى كالرئة والكلية. وفي هذه الحالة يكون المرض مهدِّداً للحياة.

لمحة عامة عن أمراض المناعة الذاتية ❶

الأمراض نوعية العضو

الغدة الدرقية
التهاب الدرقية الهاشيموثي
وذمة مخاطية بدئية
الانسمام الدرقي

الكظر
مرض أديسون

المعدة
فقر الدم الوبيل

المعثكلة
الداء السكري المعتمد على الأنسولين

الأمراض غير نوعية العضو

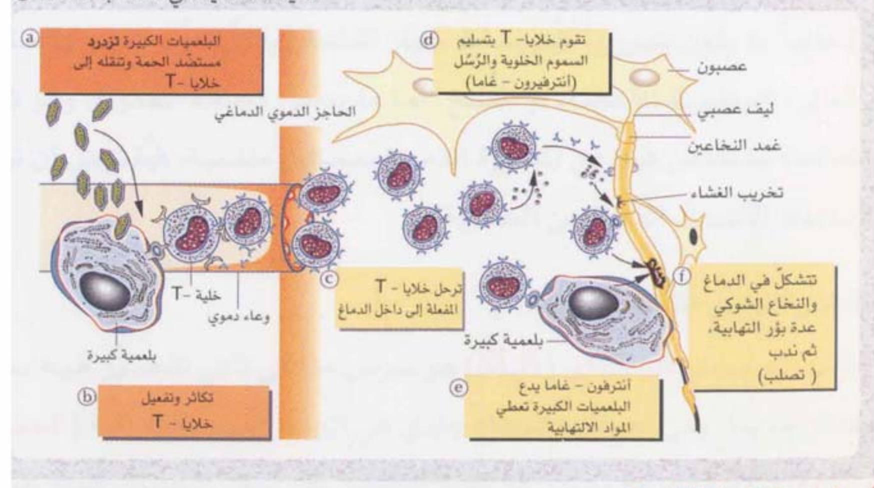
العضلة
التهاب الجد والعضل

الكلية
التهاب كبيبات الكلى
الذأب الحمامي الجهازي (SLE)

الجلد
تصلّب الجلد

المفاصل
التهاب المفصل الريثاني

الآليات المناعية في التصّلب المتعدّد ❷



أمراض المناعة الذاتية

مبحث الخمج

الأمراض الخمجية هي الأمراض الناجمة عن دخول الأحياء المجهرية إلى الجسم.

أنواع الخمج ❶:

العوامل الممرضة الخطرة بالنسبة للإنسان هي الحمات والجراثيم والفطور والعوامل الممرضة الحيوانية وهي الطفيليات (الديدان، الحشرات). على الرغم من أن التصحّح (الصحّة العامة) يقدّم لنا وقاية بعيدة المدى من هذه الأحياء المجهرية، إلاّ أن بعض العوامل الممرضة تفلح، رغم شروط التصحّح الجيدة، في الدخول إلى العضوية البشرية المرة تلو الأخرى.

ولكن دخول الأحياء المجهرية إلى الجسم لا يعني إحداثها أعراضاً مرضية. إذ تقوم الخلايا المناعية باقتفاء أثر الكثير من العوامل الممرضة والقضاء عليها بسرعة، بحيث لا تفلح في التكاثر بالقدر الكافي أو في إنتاج ما يكفي من السموم لإحداث المرض. ويُدعى مثل هذا التماس مع الحيّ المجهري بـ الخمج غير الظاهر. أما إذا حدثت أعراض فيُدعى بـ الخمج الظاهر.

فضلاً عن ذلك نميّز بين الأخماج الموضعية والأخماج المعمّمة (أو العامة أيضاً). يوصَف الخمج بالموضعي عندما ينحصر في منطقة محدَّدة من الجسم (كالخمج في الجرح مثلاً)، ويسير الخمج بشكل معمّم عندما تنتشر العوامل الممرضة وتصل إلى الدم وتسيء إلى الحالة العامة بشكل شديد. يمكن لهذا الخمج المعمّم أن يؤدّي في بعض الحالات إلى تسمّم الدم (الإنتان). وهذا يعني وصول الجراثيم إلى الدم وتكاثرها فيه. وتطاول الجراثيم العديد من الأعضاء، بحيث تسبّب التهابات في كل مكان من الجسم. يُضاف إلى ذلك إمكانية حدوث اضطرابات في تخثّر الدم، نتيجة حمولة الدم المفرطة بالجراثيم، وبالتالي نزوف داخلية شديدة. أما تجرثم الدم فهو

أقل خطورةً، حيث لا تمكث الجراثيم في الدم سوى فترة وجيزة تهاجر بعدها إلى الأعضاء الداخلية.

انتقال الأخماج:

هناك مصادر مختلفة للأخماج، أهمها الإنسان نفسه. ولكن المواد الغذائية والماء والحيوانات، بل حتى الأشياء الجامدة ـ على نطاق محدود ـ يمكن أن تكون مُحمَّلة بالأحياء المجهرية وتسبِّب الخمج في حال التماس.

تنتقل معظم العوامل المرضة عبر ما يُسمّى الخمج التلوّثي. هذا يعني عن طريق ملامسة الأشخاص المخموجين قبل كل شيء (المصافحة). ويمكن لبعض العوامل المرضة المحصورة في منطقة من الجسم (في حلأ الشفة مثلاً) أن تمتدّ إلى نواحٍ أخرى من الجسم عن طريق اللمس (في حلأ الشفة إلى العين على سبيل المثال).صحيح أن العوامل المرضة تنتقل في الخمج الإرذاذي من إنسان إلى إنسان، ولكن الانتقال يتم عن طريق الهواء. فعند السعال أو العطاس تصل الأحياء المجهرية إلى الهواء الذي يستنشقه الآخرون. ويُدعى الانتقال عبر المواد الغذائية والماء بـ الخمج الفموي، أما الانتقال عن طريق الزرْق فيُدعى بـ الخمج الزرْقي. أخيراً هناك الخمج الجنسي والخمج المنتقل عن طريق تنشّق الغبار والخمج المنتقل عن طريق الحيوانات (الحشرات مثلاً). وتستخدم الأحياء المجهرية فتحات الجسم قبل كل شيء كمنافذ دخول (الفم والأنف والعينين إلخ)، ولكنها تدخل إلى الجسم عن طريق الجلد أيضاً (خصوصاً في حال تأذّيه المسبق).

سير الخمج ❷:

يسير الخمج في أطوار مختلفة (الشكل رقم ٢). يُدعى التماس الأول مع الحيّ المجهري بـ طور الغزو. في طور الحضانة التالي يبدأ تكاثر العامل المرض في الجسم، حيث يتكاثر ببطء في البداية، ثم بشكل مكثَّف بعد شيء من الوقت. فإذا ظهرت الأعراض المرضية عندئذ، بسبب تكاثر العامل المرض الشديد، دُعِيَ هذا بـ

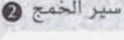
نشوب المرض. تُسمّى الفترة الزمنية الممتدّة بين التماس الأول مع العامل الممرض ونشوب المرض فترة الحضانة. بعد أن يقضي جهاز المناعة على معظم العوامل الممرضة تهدأ الأعراض (طور الغَلَبة). ولكن قد تختبئ بعض العوامل الممرضة وتبقى في الجسم. وهي لا تُحدِث أية أعراض، إنما يجري إطراحها مدى الحياة أحياناً (إطراح دائم). وعن هذا الطريق يمكن أن يُصاب الآخرون بالخمج.

الوقاية من الخمج 3:

يُعدّ التطهير أهم إجراءات الوقاية من الأخماج (في المشافي على سبيل المثال)، وتُستعمَل فيه بالدرجة الأولى مواد كيميائية تقضي على العوامل الممرضة (ولكن ليس جميعها)؛ ثم هناك التعقيم (الشكل رقم ٣) الذي يتم فيه قتل جميع الجراثيم عن طريق درجات الحرارة العالية بمشاركة الإشعاع أو المواد الكيميائية على سبيل المثال. قد يكون العزل ضرورياً في بعض الأحيان، لأن العامل الممرض المسبّب للمرض الخمجي خطر أو عدائي بنوع خاص.

الأحياء المجهرية الممرضة للإنسان ❶

أمثلة	السمة المميزة	الحي الدقيق
الإشريكية الكولونية (غير ممرضة إلا في المثانة) الكلبسيلة، المتقلبة، السلمونيلة العنقودية، العقدية.	لاتمتلك الجراثيم أية متقدرات وليس فيها نواة ثابتة المادة الوراثية تسبح في الهيولى	جراثيم
حمة الإيدز، النزلة الوافدة، التهاب الكبد، الحلأ، الحصبة، النكاف، الجدري الحصبة الألمانية	عوامل ممرضة حية مجهرية دقيقة لاتتكون سوى من معلومات وراثية (DNA أو RNA) يحيط بها غلاف، لايمكها التكاثر إلا في الخلايا الأرفع.	حمات
الرشاشية الدخناء (فطر العفن)، المبيضة البيضاء (فطر الخميرة).	أحياء مجهرية تشبه النباتات، ولكنها لاتقوم بالتركيب الضوئي (اكتساب الطاقة من CO_2 وضوء الشمس)	فطور
رُجيلة الرأس (قمل الرأس)، القارمة الجربية، الشريطية العزلاء، الشريطية الوحيدة.	تعدّ، كطفيليات، عوامل ممرضة هامة عند الحيوانات.	حشرات ديدان
الأميبات، المتَصورات (مسببات البرداء) المشعَرات، المثقبيات (مسببات مرض النوم).	وحيدات خلية حيوانية، مايُسمّى الأوالي الحيوانية، وتندرج في الطفيليات أيضاً	حيوانات أوالي



سير الخمج ❷



جهاز لتعقيم الأدوات الطبية ❸



مبحث الخمج

الأخماج الجرثومية

الجراثيم عبارة عن أحياء مجهرية وحيدة الخلية تمتلك استقلاباً خاصاً، إنما لا تحتوي على أية نواة (بدائيات النوى) وتتكاثر عن طريق الانقسام. يُصادَف في الطبيعة العديد من الجراثيم المختلفة، ولكن بعضاً منها فقط خطير بالنسبة للإنسان ـ في حين أن الجراثيم الأخرى غير الضارة تستوطن الجلد والمعي على سبيل المثال وتؤدّي وظائف هامة للجسم البشري.

أشكال الجراثيم ❶ :

تظهر الجراثيم في ضروب مختلفة (الشكل رقم ١): شكل كروي كـ مكوّرات وشكل طولاني كـ عصيّات وشكل طولاني منحنٍ كـ ضمّات انحناؤها بسيط، وهناك الملتويات الملتفّة على غرار نازع السدادات الفلّينية. إلى ذلك توجد جراثيم تشكّل أبواغاً ـ ويُقصَد بذلك أشكال تكاثر وبقاء عند الأحياء المجهرية تنجو بها حتى في شروط البيئة شديدة السوء. ثم هناك التقسيم إلى جراثيم إيجابية الغرام وجراثيم سلبية الغرام. هذا يعني اختلاف شدّة تشرّبها للّون في نوع محدَّد من تعيين الجراثيم عن طريق التلوين (وضعه عالم الجراثيم هـ. س. ج. غرام). أخيراً نميّز بين الجراثيم حسب تفاعلها مع الأوكسيجين: بعض الجراثيم تحتاج إلى الأوكسجين لبقائها (جراثيم هوائية)، وأخرى تستطيع البقاء مع أو دون أوكسجين على حد سواء (جراثيم لا هوائية مخيَّرة)، وأخرى تموت بتأثير الأوكسجين (جراثيم هوائية مجبَرة).

غالباً ما تسبّب الجراثيم نفسها الأعراض المرضية، في حال تكاثرها الشديد في الجسم، إنما هناك جراثيم غير ضارة بالإنسان بحد ذاتها، ولكن السموم التي تفرزها هي التي تسبّب الأمراض.

العنقوديات والعقديات ❷:

تدخل العنقوديات (الشكل رقم ١) ـ كما يدل اسمها ـ في عداد الجراثيم المكوّرة (إيجابية الغرام)، ويمكنها أن تصيب جميع الأعضاء. من أهمها العنقوديات الذهبية التي تسبّب خمج الجروح على سبيل المثال. وبما أن الخمج كثيراً مايترافق مع تشكّل القيح، فثمة خطر تشكل الخراج (تجمع القيح في تجاويف). ويمكن للعنقوديات أن تسبب التهاب السحايا. كما يمكن لذيفانات العنقوديات أن تسبب أمراضاً أيضاً.

أما العقديات فهي جراثيم مكوّرة إيجابية الغرام تظهر على شكل أزواج أو سلاسل. ومن أهم الأمراض التي تسبّبها: التهاب اللوزتين (الذُّباح اللوزي)، ولكن الذُّباح القرمزي (الشكل رقم ٢) ينجم عن هذه الجراثيم أيضاً، أو بالأحرى عن سمومها. ومن بين الأعراض الحمّى المرتفعة وآلام البلعوم، ويتشكّل في الحمى القرمزية اندفاع جلدي. كما تدخل المكوّرات الرئوية، التي تسبّب التهابات الرئة بالدرجة الأولى، في عداد العقديات. يمكن أن تكون خطيرة جداً الإصابات الثانية بالعقديات، والتي يظهر فيها المرض ثانيةً بعد عدة أسابيع (وقبل كل شيء الحمّى الرثوية الحادة والتهاب كبيبات الكلى، وهو شكل من التهاب الكليتين). أما المسبِّب هنا فهو الأضداد التي ولّدها الجهاز المناعي ضد العقديات.

أمراض المعي وأخماج الطرق البولية:

يمكن أن تنجم أمراض المعي والإسهال الشديد عن الجراثيم أو ذيفاناتها. وغالباً ما تكون ذيفانات الجراثيم المختلفة سبباً في التسمّم الغذائي. أما أمراض المعي الخمجية الأخرى (الواجب التبليغ عنها) (كـ التيفية ونظيرة التيفية والزحار الجرثومي) فتنجم عن السلمونيلات والشيغلات.

أكثر الجراثيم مصادفةً في أخماج الطرق البولية هي الإشريكية الكولونية التي تنتمي إلى النَّبيت الجرثومي المعوي الطبيعي، ولذلك تدخل في عداد الأمعائيات (الجراثيم التي تعيش في الإنسان). ويمكنها، عن طريق الخمج التلوّثي، أن تصل إلى

السبيل البولي وتسبّب خمجاً مثانياً وخمجاً كلوياً. كما يمكن لـ الكليبسِلاّت وللجرثومة المتقلّبة أن تسبّب أخماجاً في الطرق البولية.

المعالجة 3 :

تُعدّ الصادّات. وهي أدوية تقتل الجراثيم عن طريق تخريب الغشاء الخلوي (الشكل رقم ٣) أو توقِف تكاثرها على سبيل المثال. الدواء المختار في علاج الأخماج الجرثومية. أما مضادات السموم (الترياقات) فلها تأثير مضاد للذيفانات الجرثومية، وذلك على الأقل عندما تُؤخَذ في مرحلة مبكرة من المرض. وللأسف، فقد أصبحت بعض الجراثيم عديمة الحساسية (مقاوِمة) لصادات معيّنة. وتحدث المقاومة على سبيل المثال نتيجة تغيّرات طارئة (طفرات) في المادة الوراثية للجراثيم. ومن أسباب نشوء المقاومة اللامبالاة المغالية في استعمال الصادات.ومن التأثيرات الجانبية للصادات اضطرابات النَّبيت المعوي، إذ يتم قتل الجراثيم غير الضارة بالإنسان أيضاً. وقد تكون النتيجة إسهالاً وغثياناً.

أشهر الجراثيم ❶

الإشريكية الكولونية	السلمونيلات	المكورات الرئوية	العقديات	العنقوديات
خمج الطرق البولية، التسمّم الغذائي، التهاب السحايا، خمج الجرح	التهاب المعدة والأمعاء، التسمم الغذائي، التيفية	التهاب الرئة، التهاب السحايا، التهاب الأذن الوسطى	الذباح، الخمج الحمى القرمزية، أخماج، الأنف والأذن والحنجرة	الخراج، التهاب المعدة والأمعاء تقيح الجلد التهاب العظم والنقي، الإنتان،

نشوء الخمج وسيره على مثال الحمى القرمزية ❷

خمج العقديات

العضوية تمتلك مناعة ضد الذيفان

العضوية لاتمتلك مناعة ضد الجراثيم

تمتلك العضوية مناعة ضد الجراثيم

بنسلين

ذباح قيحي

ذباح قرمزي

لاتصاب بالمرض

الإصابات اللاحقة: رثية مفصلية، التهاب عضلة القلب والتهاب دسامات القلب التهاب الكليتين

التأثير الجرثومي: أذية قلبية، التهاب مفصل قيحي، التهاب عقد لمفاوية، تقيح أذن وسطى

التأثير السمي: اندفاع قرمزي لسان توتي، أذية كبدية خفيفة، حمى، إقياء، رثيانية قرمزية

خلية جرثومية ❸

جدار الخلية

الغشاء الهيولي

ريباسة

الهيولى

مجين

بلزميد

الأخماج الجرثومية

الأخماج الحمُوية

الحمات عوامل ممرضة لا تمتلك استقلاباً خاصاً بها، ولا حتى بناؤها يشبه بناء الخليـة. فـهي تتكوّن من حـبلٍ من الحـمض النووي يضمّ المعلومـات الـوراثيـة، ومن بروتينات تغلّف المادة الوراثية وتحـميها (قُفَيْصة). ولذا تحتاج الحمـات إلـى خلية مضيفة كي تتكاثر.

سير الخمج الحمُوي ❶❷:

لا تهاجم معظم الحمات سوى خلايا محدَّدة تماماً. فهي تمتلك بنيات تتطابق مع المستقبـلات الموجودة على سطح خلاياها الهدفية كمـا يتطابق المفتـاح مع القفل. وهناك تلتصق وتقوم بإدخال مادتها الوراثية إلى الخلية المضيفة وتتكفّل بتركيبها في DNA الخلية. بذلك تُجبِر الخلية على إنتاج حمات جديدة وإطلاقها فـي العضوية. وتكون النتيجة موت الخلايا المضيفة أو تبدّلها (الشكل رقم ١).

الأدوية المضـادة للحـمـات نادرة. ويعـود أحـد الأسـبـاب إلى أن الأدوية التي تُبـيـد الحمات غالباً ما تضرّ الخلية المضيفة في الوقت ذاته. أما كابحات الحمـة، التي يكمن تـأثيرها، فيمـا يكمن، في تثبيط تكاثر الحمـات، فـلا تُستـعمَل عـادةً إلاّ في الأخمـاج الشديدة أو النوعيـة. وتقدّم اللقـاحات وقايةً في بعض الأخمـاج الحموية كاللقاح ضد حمات النزلة الوافدة على سبيل المثال (الشكل رقم ٢).

أمراض الأطفال :

تدخل كل من الحصبة والحصبة الألمانية والنكاف وجدري الماء فـي عداد الأخماج الحموية.وبما أن الحصبة والنكاف قد يتّخذان سيراً خطيراً في بعض الحـالات (قد يؤدّي النكاف عند الشباب إلى العقم على سبيل المثال) والحصبة الألمانية خطرة على الحوامل أو بالأحرى على أجنّتهن، ينبغي تلقيح الأطفال ضد هذه الأمـراض اعتباراً

من الشهر الخامس عشر من العمر. أما جدري الماء فغالباً ما يكون سيره سليماً، بحيث أن اللقاح (التمنيع الفاعل والمنفعل) غير ضروري إلاّ عند الأشخاص المعرَّضين لخطر الإصابة (المُضعَفين مناعياً على سبيل المثال). والحق أن جدري الماء تسبّبه حمة من زمرة حمات الحلأ (حمة الحماق المنطقي)، ويمكنها أن تتبقّى في الجسم بعد الشفاء من المرض، دون أن تكتشفها الخلايا المناعية. وإذا فاعت من جديد، أحدثت داء المنطقة المؤلم (الحلأ المنطقي) الذي تتشكّل فيه غالباً حويصلات على امتداد مسير الأعصاب في جانب واحد. ويمكن للألم العصبي أن يستمرّ بعد شفاء الخمج.

أخماج حمة الحلأ ❸:

تنجم أخماج الحلأ بالمعنى الدقيق (حلأ الشفة والحلأ التناسلي) عن حمات الحلأ البسيط من النمط I و II (الشكل رقم ٣). فبعد الخمج الأول، الذي لا يتظاهر دائماً بأعراض مرضية، تنتقل بعض الحمات إلى العقد العصبية حيث تكون في منأى عن قبضة الجهاز المناعي. لذلك يمكن للمرض أن ينشب أو يتكرّر في كل وقت (نكس الحلأ). وهو يتظاهر باندفاعات حويصلية على الشفة أو الأعضاء التناسلية مؤلمة جداً أحياناً. أما عند الأشخاص المُضعَفين مناعياً أو عند المولودين الجدد فيمكن للحمات أن تُحدث التهاباً في الدماغ في حالاتٍ استثنائية (التهاب الدماغ الحَلَئي).

الحمات القاتلة والجسيم الخامج البروتيني (بريون) ❹:

الحمات القاتلة هي الحمات التي تؤدّي إلى الموت في أقصر وقت، وتكون شديدة العدوى وتفتك بجزء كبير من السكّان. تسبّب حمة إيبولا على سبيل المثال (الشكل رقم ٤) الحمّى النزفية التي تتظاهر بأعراض من بينها نزوف شديدة في الجلد والأغشية المخاطية. تستوطن الكثير من الحمات القاتلة في البلاد الحارة؛ وغالباً ما تكون مضيفاتها الأصلية حيوانات، إنما يُصاب بها بعض الأشخاص نتيجة تغيّرات في المادة الوراثية مثلاً. أما الجسيم الخامج البروتيني (بريون)، الذي يُعدّ العامل

المرض في جنون البقر (BSE) ومكافئه البشري مرض كروتسفيلد جاكوب، فهي ليست حمات، بل جزيئات شبيهة بالحمة تتكوّن من بروتينات متبدّلة مرضياً وتقوم بتبديل في بناء بروتينات الجسم الخاصة يؤدّي إلى ترسّبات في الدماغ، مما يقود إلى الموت في نهاية المطاف.

حمة HI (الإيدز) 5:

ثمة نوعان معروفان حتى الآن من حمة HI (HIVI وHIV II) ينتقلان عن طريق الاتّصالات الجنسية والدم بالدرجة الأولى، ويسبّبان مرض ضعف المناعة إيدز (الشكل رقم ٥). تهاجم الحمات الجهاز المناعي، الخلايا المساعدة T. جراء تدمير خلايا الدفاع يغدو الجسم شيئاً فشيئاً أكثر قابليةً للإصابة بالأمراض التي تؤدّي أخيراً إلى الموت. ولكن الأعراض لا تُلاحَظ غالباً إلاّ بعد سنوات. يُقسَم الإيدز إلى مراحل تبعاً لظهور العلامات المرضية ولعدد الخلايا المساعد T المتبقّية. يتميّز الإيدز بـ أمراض HIV المشاركة التي لا تنجم عن الحمة بحد ذاتها، إنما تظهر نتيجة ضعف الدفاع. ويدخل في عدادها بالدرجة الأولى شكل من التهاب الرئتين ينجم عن نوع من وحيدات الخلية تُسمّى المتكيّسة الرئوية الجؤجؤية، وشكل نادر من السرطان يُدعى بـ غرن كابوزي الذي يتظاهر بتصبّغات في الجلد قبل كل شيء.

❶ تكاثر وانتشار الحمات (مثال : HIV)

لمفاوية - T

كريات دموية

حمة HI تصل إلى الدم

الحمة تهاجم اللمفاوية - T

وتدخل إلى باطنها

تتحرر المادة الوراثية للحمة في الهيولى

المعلومات الوراثية تصل إلى نواة اللمفاوية

تنتج اللمفاوية الكثير من حمات HI

تتحرر حمات HI جديدة

❷ حمة النزلة الوافدة

❸ حمة الحلأ

❹ حمة إيبولا

❺ نموذج الحمة HI

بروتينات الغلاف

غشاء الحمة

RNA مع بروتينات

بروتينات بنيوية

الأخماج الحموية



الأخماج الفطرية والأخماج بالأوالي

الأخماج الفطرية عند الإنسان (الفُطار) واسعة الانتشار. والفطور ليست نباتات، لأنها لا تقوم بتشكيل اليخضور. تتكاثر الفطور عن طريق انتشار الأبواغ. وتحتاج في تكاثرها إلى تربة خصبة (وهي عادةً عضويات حيّة أو ميتة).

الفطور المرضة 1 2:

من بين الفطور العديدة التي تُصادَف في الطبيعة لا يصيب الإنسان في الواقع سوى ١٠٠ نوع تقريباً (الفطور المرضة، الشكل رقم ١).ومن بين الفطور الممرضة في أوروبا الفطور الجلدية، التي يدخل في عدادها الفطور الخيطية، وتصيب الجلد والأشعار وأظافر اليدين والقدمين. وليست نادرة أيضاً الأخماج بـ فطور الخميرة أو الفطور البرعمية، والتي يمكن أن تصيب الجلد والأغشية المخاطية، ولكن الأعضاء التناسلية أيضاً (فُطار جهازي). فضلاً عن ذلك يمكن لـ فطور العفن، التي يتم تنشّق أبواغها، أن تهاجم الأعضاء الداخلية.

تصيب الفطور الأشخاص ذوي الدفاع المُضعَف بشكل خاص. وهي تنتشر بصفة خاصة عن طريق الفم إلى الجسم بكامله (الشكل رقم ٢). تعالَج الأخماج الفطرية بالأدوية القاتلة للفطور (مضادات الفطور) التي تُدهَن على الجلد والأغشية المخاطية أو تؤخَذ عن طريق الفم. إضافة إلى ذلك ينبغي على المريض المصاب بالفطور أن يتجنّب السكّر والأطعمة الحاوية على السكّر.

الفطور الجلدية:

من أنواع الفطور الخيطية التي تفضّل الاستيطان على الجلد البشري الشعرويّات (الفطور الشعرية) والفطور البشروية والبُويْغاء. وهي غالباً ما تنتقل من إنسان إلى آخر (عن طريق التماس الجسدي الحميم)، ولكنها تنتقل عن طريق الحيوانات المنزلية أيضاً.

يتظاهر الخمج بالفطور الجلدية غالباً ببقع حمراء وتوسّف وبثور صغيرة، وفي حالات نادرة بأُكال أيضاً. كما يمكن لهذه الفطور أن تصيب الجلد تحت الأظافر والأظافر نفسها أيضاً.

داء المبيضّات ❸❹❺:

داء المبيضّات هو الخمج بفطور الخميرة الذي يُصاب فيه عادة الجلد والأغشية المخاطية (خصوصاً في جوف الفم والبلعوم). ولكن هذا الخمج قد ينتشر إلى المري والمعدة والمعي أيضاً. ينجم داء المبيضّات عن فطر يُدعى بـ المبيضّة البيضاء. وفي إصابة المعي بالمبيضّة البيضاء تشكّل الفطور أعشاشاً منتظمة بين الزغابات المعوية. كما يمكنها أن تصل إلى الأوعية الشعرية أيضاً (الشكل رقم ٣).

يتظاهر داء المبيضّات الفموي بطلاوات بيضاء إلى رمادية على الغشاء المخاطي للفم (الشكل رقم ٤). كما يمكن أن تظهر نزوف أيضاً. ويتّصف داء المبيضّات المريئي بألم في أثناء البلع. أما في داء المبيضّات المهبلي فيحدث أُكال وشعور بالحرق في منطقة الأعضاء التناسلية؛ كما تشتدّ المفرزات أيضاً. ويمكن لإصابة المعي بفطور الخميرة عند الرضّع أن تؤدّي إلى ما يُسمّى التهاب الجلد القماطي (الشكل رقم ٥) الذي تكون فيه منطقة الإليتين شديدة الاحمرار ومؤلمة.

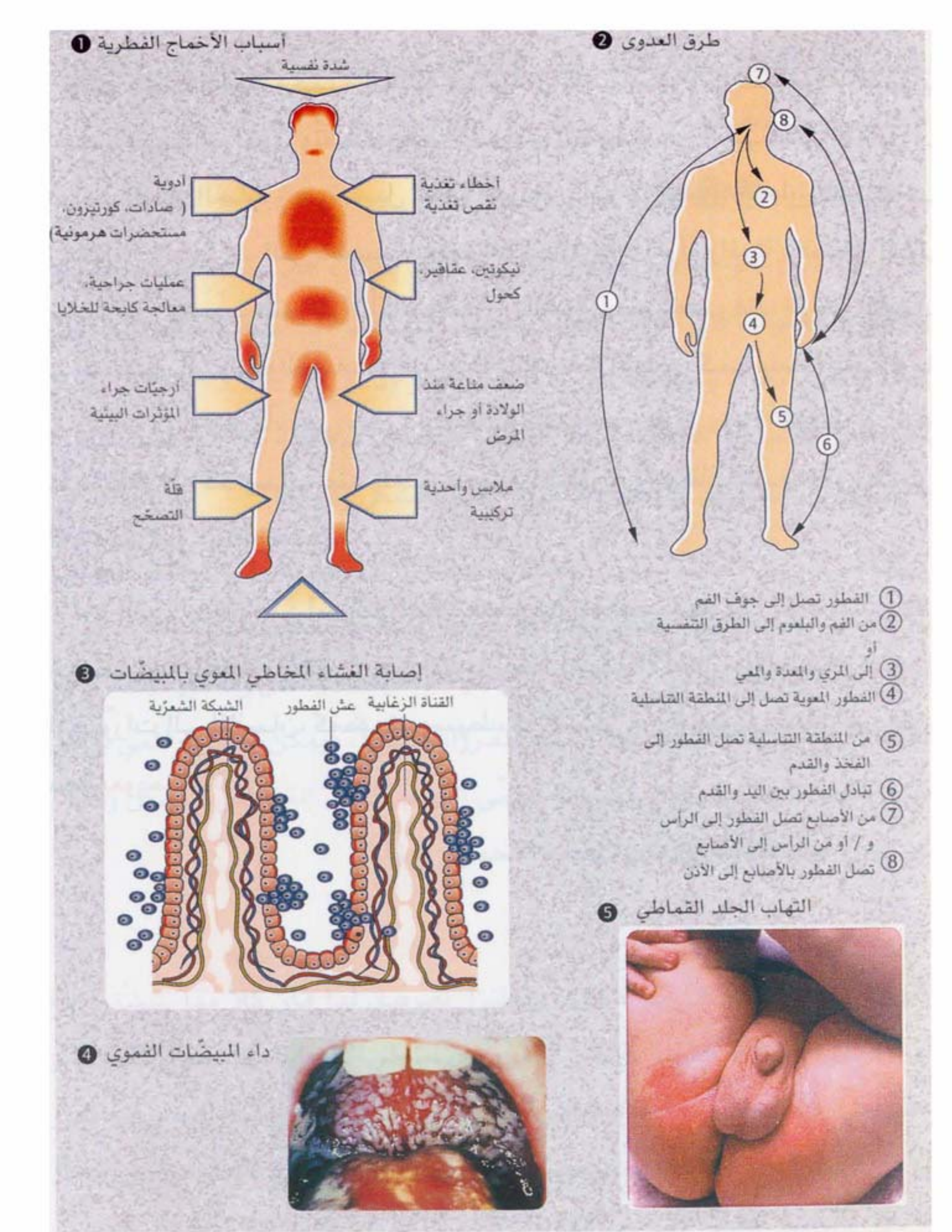
فطور العفن :

توجد فطور العفن في كل مكان من المنزل تقريباً. لذا فإن كلاً منا يتنشّق أبواغ فطور العفن قليلاً أو كثيراً. وأكثر المعرَّضين لخطر الإصابة بها هم أولئك الذين يعملون في معامل البيرة أو المخابر أو يعيشون في بيوت رطبة الجدران. تصل الأبواغ إلى الرئة، ويمكن أن تسبّب فيها داء الرشّاشيات الذي يتظاهر بحمّى وسعال وشعور بالوهن العام. وفي حالات نادرة تصل أبواغ الفطر إلى المجرى الدموي وتنتشر إلى أعضاء أخرى، مما قد يشكّل خطراً على الحياة، عندما يُصاب الدماغ على سبيل المثال.

الحيوانات الأوالي:

وهي كائنات حيّة وحيدة الخلية قد يدخل بعض منها إلى العضوية البشرية ويسبّب فيها أمراضاً. وتُعدّ معظم الأمراض الناجمة عن الحيوانات الأوالي من أمراض البلاد الحارة (على سبيل المثال البرداء). أما في أوروبا فتُعار الأهمية قبل كل شيء لـ المشعّرات التي تصيب المنطقة التناسلية عند المرأة والموثة والسبيل البولي عند الرجل، وتسبّب عند المرأة أُكالاً وشعوراً بالحرق ومفرزات، وعند الرجل التهابات في السبيل البولي والتهابات في الموثة بالدرجة الأولى. كما يلعب الخمج بالـ مقوّسات دوراً معيّناً، وهي وحيدات خلية تنتقل عن طريق روث القطط أو اللحم النيء، ذلك أنه قد يسبّب عند الجنين أضراراً تطوّرية وإعاقات شديدة أو بالأحرى ولادة مبكرة أو موت الجنين.

أما البرداء، وهي من أمراض البلاد الحارة، وتنجم عما يُسمّى المتصوّرات، فقد أخذ ظهورها يتزايد باستمرار في أوروبا أيضاً نتيجة الأسفار والاختلاط. وتحتاج المتصوّرات إلى الإنسان، كمضيف وسيط، كي تتمكّن من التطوّر. وتنتقل عن طريق لسعة بعوضة الإنفيل.



الأخماج الفطرية والأخماج الأوالية

أمراض الديدان والطفيليات

من الديدان التي تصيب الإنسان الديدان الشريطية (القليديّات) والديدان الحبلية (الممسودات) والديدان الماصّة (المثقوبات). وتُصادف في أوروبا الديدان الشريطية والحبلية قبل كل شيء، في حين أن موطن الديدان الماصّة البلاد الحارة إلى حد بعيد.

الشريطيات 1 2:

من الشريطيات التي تسبّب عند الإنسان أعراضاً مرضية إذا دخلت إلى الجسم الشريطية البقرية والخنزيرية (الشكل رقم ١) وكذلك الشريطية الكلبية. وتُصيب الشريطية البقرية والخنزيرية المعي الدقيق عند الإنسان. كلتاهما يتثبّت على جدار المعي بإحكام عن طريق المصّ. ويمكن أن يصل طول الشريطية البقرية حتى عشرة أمتار والشريطية الخنزيرية حتى ثلاثة أمتار. تتكوّن الشريطيات من حلقات مفردة تتواجد فيها بيوض الدودة. تنفصل الحلقات وتُطرح مع البراز. فإذا وصلت إلى علف البقر والخنازير (عن طريق تسرّب المياه القذرة إلى المراعي على سبيل المثال)، تناولت الحيوانات الحلقات التي تنسلّ منها يرقات الدودة في معي البقر والخنازير. تنغرس اليرقات في جدار الأمعاء وتلج إلى الأوعية الدموية لتصل إلى الأعضاء أو تستوطن في العضلات. وهنا يتشكّل ما يُسمّى اليرقات الحويصلية الممتلئة بالسائل. إذا تناول الإنسان الآن لحم بقر أو خنزير مصاب، وصلت اليرقات إلى المعي البشري، حيث تتثبّت على جداره وتتطوّر إلى ديدان شريطية من جديد.

في حالات نادرة تصل بيوض الشريطية الخنزيرية أيضاً إلى معي الإنسان، بحيث تثقب اليرقات جدار المعي وتصيب الأعضاء الداخلية.

من أعراض الإصابة بالدودة الشريطية آلام البطن وفقدان الشهية أو النهم والشراهة وشكايات هضمية. يُعالج المرض بأدوية قاتلة للديدان (طاردات الديدان)؛ وقد يتوجّب استئصال اليرقات جراحياً في حال الضرورة.

أما الدودة الشريطية الكلبية (والدودة الشريطية الثعلبية) فهي خطرة بالنسبة للإنسان، إذ أنه ليس المضيف النهائي لها، كما هو الحال في الشريطية البقرية والخنزيرية، بل هو مضيف وسيط، هذا يعني أن اليرقات تتطوّر في الجسم البشري (في الكبد غالباً) إلى يرقات حويصلية وتخرّب النسيج السليم. وغالباً ما تنشأ في الكبد كيسة ممتلئة بالسائل تحتوي على اليرقات الحويصلية، ولابد من استئصالها إن أمكن. وتنتقل البيوض، على سبيل المثال، عن طريق تناول ثمار الغابات غير الناضجة والملوّثة بروث الثعالب.

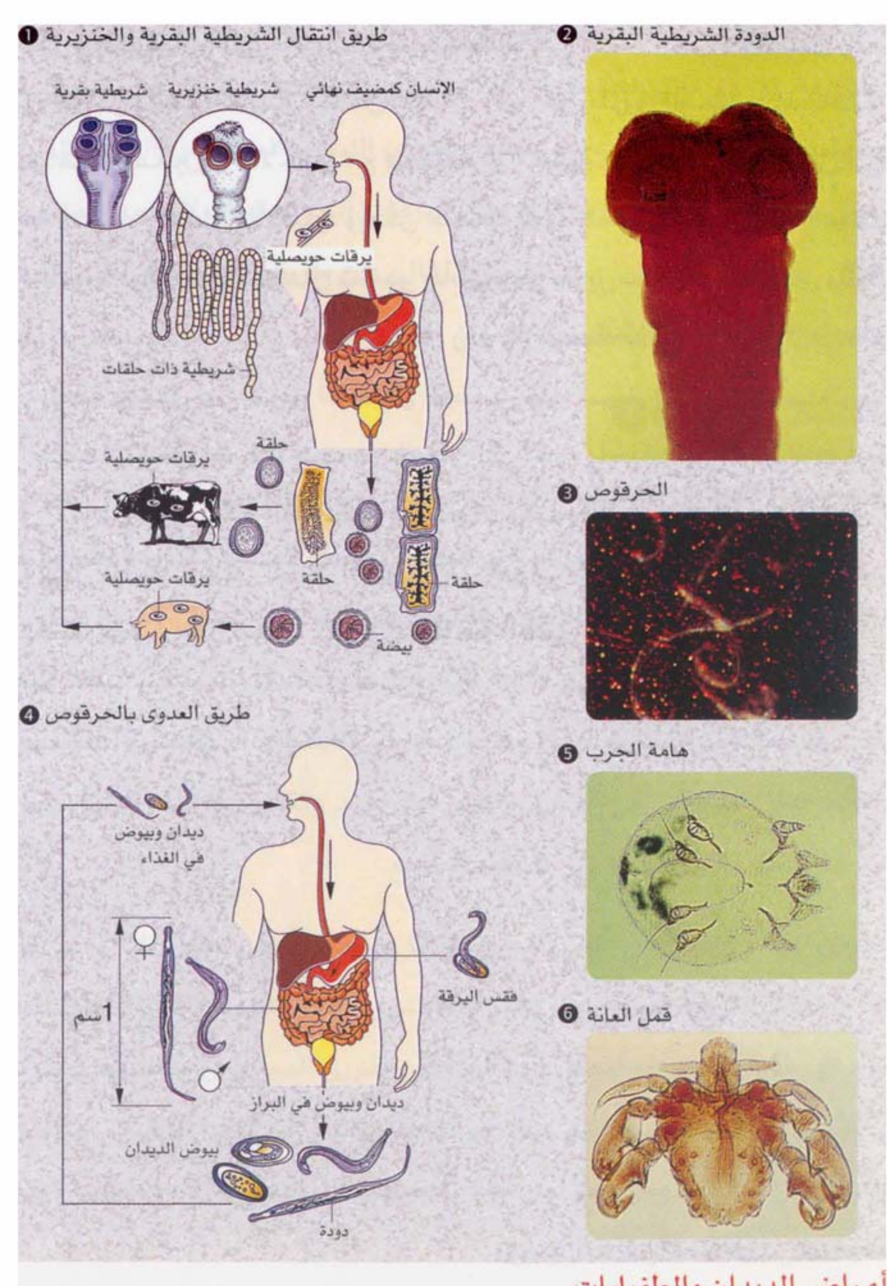
الديدان الحبلية ③④:

تندرج في الديدان الحبلية كل من حيّات البطن والأحياء المعوية الدودية أو الحرقوص (الشكل رقم ٤). يصيب الحرقوص الأطفال الصغار بالدرجة الأولى. تصل بيوض الحرقوص عن طريق الأطعمة الملوّثة إلى السبيل المعوي، حيث تتطوّر إلى ديدان. تتسلّل الديدان الأنثى من فتحة الشرج ليلاً وتضع بيوضها في ثنيات المنطقة الشرجَية، مما يثير أكالاً شديداً. وعندما يهرش الأطفال، ثم يضعون أصابعهم في أفواههم، تصل البيوض إلى السبيل المعوي من جديد وتكتمل دورتها (الشكل رقم ٤). ويقود تناول طاردات الديدان إلى الشفاء السريع.

تعيش حيّات البطن في المعي الدقيق. تنتقل بيوضها، على سبيل المثال، عن طريق تناول الخضار المروية بمياه ملوّثة بالبراز البشري. تصل البيوض إلى السبيل المعوي، فتقوم اليرقات باختراقه لتصل إلى الرئة عن طريق الدم. ومن هناك تّخذ طريقها إلى الطرق التنفّسية، حيث يتم ابتلاعها لتصل ثانيةً إلى المعي الدقيق، حيث تضع البيوض من جديد. ومن أعراض الإصابة بحيّات البطن الآلام البطنية. وتقوم المعالجة على إعطاء طاردات الديدان.

الإصابات الطفيلية ❺ ❻ :

أكثر الطفيليات التي تصيب الإنسان عندنا هي هامة الجرب (الشكل رقم ٥) وقمل الرأس وقمل العانة. ينتقل قمل الرأس عن طريق التماس المباشر مع الأشخاص المصابين أو بالأحرى مع فراشهم أو أغطية رؤوسهم. ويضع قمل الرأس بيوضه (الصئبان) على الأشعار، ويمكن التعرّف إليها كنقاط بيضاء صغيرة، وتسبّب أكالاً شديداً. وتُكافَح باستعمال شامبو خاص وعن طريق تمشيط الصئبان وتنظيف الملابس والمحيط. أما قمل العانة (الشكل رقم ٦) فيُصادَف قبل كل شيء في ناحية شعر العانة وينتقل عن طريق الاتّصال الجنسي على سبيل المثال. وتسبّب قرصاته أكالاً خفيفاً. تنتقل هامة الجرب من إنسان إلى آخر، وأحياناً من الحيوانات أيضاً. تدخل الإناث إلى الطبقة السطحية من الجلد وتضع بيوضها هناك، مما يؤدّي إلى نشوء أُكال شديد. ويمكن للحكّ أن يؤدّي إلى التهاب المواضع المصابة. يُعالَج الجرب بمستحضر يُدهَن على الجلد. كما أن التصحُّح الدقيق لا غنى عنه أيضاً.



أمراض الديدان والطفيليات

الباب الرابع

« القلب »

بنية القلب وموقعه، عيوب الحاجز القلبي

القلب مسؤول عن صون الدورة الدموية ـ فهو يتكفّل من خلال نشاطه الضخّي بإمداد جميع خلايا العضوية البشرية بالدم (الشرياني) الغني بالأوكسيجين وبإعادة تحميل الدم (الوريدي) الفقير بالأوكسيجين والغني بثاني أوكسيد الكربون بالأوكسيجين. يتكفّل النصف الأيمن من القلب بتلقّي الدم الفقير بالأوكسيجين من الدوران العام بينما يقوم النصف الأيسر بضخّ الدم الغني بالأوكسيجين إلى الدوران الدموي.

يتّصل القلب بالرئة عن طريق الشريان الرئوي والأوردة الرئوية (الدورة الدموية الصغرى أو الدورة الرئوية). يصل الدم الوريدي إلى النصف الأيمن من القلب عن طريق الوريدين الأجوفين العلوي والسفلي. ويضخّ القلب الدم الفقير بالأوكسيجين إلى الرئتين عبر الشرايين الرئوية الصادرة عن النصف الأيمن من القلب، حيث يتم فيها تحميله بالأوكسيجين. بينما تقود الأوردة الرئوية الدم الغني بالأوكسيجين إلى النصف الأيسر من القلب الذي يخرج منه الشريان الرئيس في الجسم وهو الأبهر. وعن طريق الأبهر يصل الدم إلى الدورة الدموية الجسمية الكبرى.

موقع القلب وحجمه ❶:

القلب عبارة عن عضلة مجوَّفة حجمها بحجم قبضة اليد تقريباً ووزنها ٣٠٠ غ وسطياً (ويصل عند الرياضيين حتى ٥٠٠ غ). يقع القلب في القفص الصدري خلف القصّ (الشكل رقم ١). ويتواجد جزؤه الأكبر في النصف الأيسر من القفص الصدري، بينما يبرز ثلثه فقط إلى داخل النصف الأيمن من القفص الصدري. تتواجد الأوعية الدموية الكبيرة عند قاعدة القلب، وهي الجزء العلوي من القلب، وتقوم هذه الأوعية بنقل الدم الفقير بالأوكسيجين إلى القلب أو بالأحرى إيصال الدم الغني بالأوكسيجين إلى الدوران الدموي. وتبرز قمّة القلب باتجاه الأيسر والأسفل والأمام؛ ويمكن الشعور بها مع ضربات القلب (صدمة قمّة القلب).

أذينان وبطينان ❷:

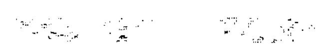
ينقسم القلب بـ الحاجز القلبي إلى نصفين ـ أيمن وأيسر. يتألّف كل من هذين النصفين بدوره من جزأين: الأذين والبطين. يُدعى الجزء من الحاجز القلبي الذي يفصل الأذنين بالحاجز بين الأذنين، والجزء الذي يفصل بين البطينين بالحاجز بين البطينين.

في أذين القلب الأيمن يجتمع الدم المستهلَك الذي يصل إلى القلب عبر الوريدين الأجوفين العلوي والسفلي. ينقل الوريد الأجوف السفلي الدم من النصف السفلي من الجسم إلى القلب، بينما ينقل الوريد الأجوف العلوي الدم من النصف العلوي من الجسم إلى القلب. أما في الأذين الأيسر فيتم «تخزين» الدم الطازج القادم من الرئتين بشكل عابر. بالمقابل يتكفّل البطينان بضخّ الدم إلى الدوران الدموي: يدفع بطين القلب الأيمن الدم الفقير بالأوكسيجين إلى الدورة الرئوية، بينما يضخّ بطين القلب الأيسر الدم الغني بالأوكسيجين إلى الدورة الجسمية الكبرى.

ينفصل الأذينان عن البطينين بصمّامات القلب التي تنفتح وتنغلق تبعاً للطور الذي يتواجد فيه القلب للتوّ، طور تجمّع الدم في الأذنين أو طور ضخّ الدم إلى الدورة الرئوية والدورة الدموية الكبرى (الشكل رقم ٢).

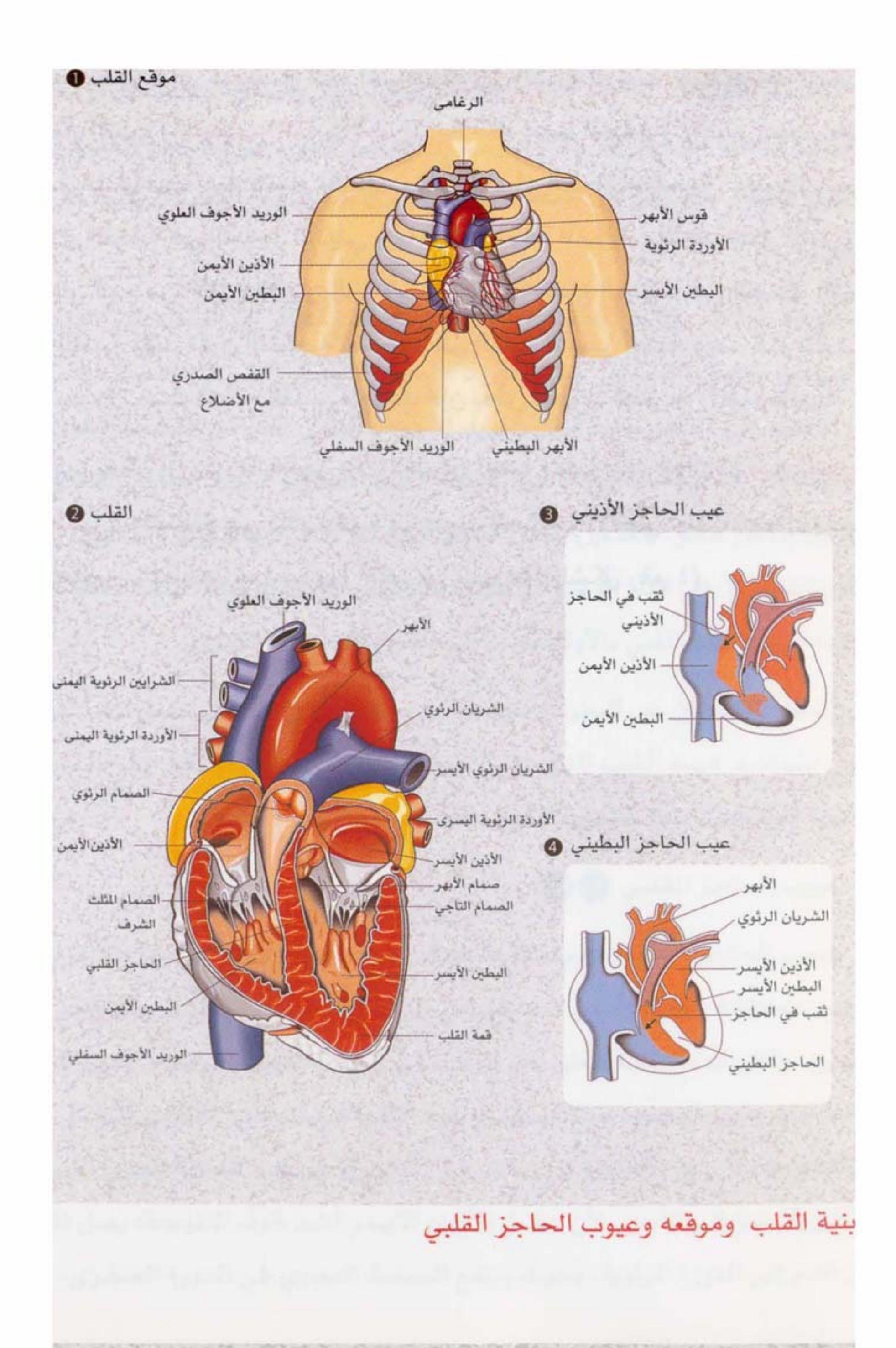
عيوب الحاجز القلبي ❸❹:

عيوب الحاجز القلبي عيوب خلقية عادةً. يتّصل أذينا القلب أحدهما بالآخر عند الجنين بمنطقة مفتوحة من الحاجز هي الثقبة البيضوية، بحيث يمتزج دم كلا الأذنين. ولكن هذه الثقبة تنغلق بعد الولادة في الحالة الطبيعية. قد لا يكون الحال هكذا عند بعض الرضّع، حيث يستمر وجود الثقبة في الحاجز الأذيني (الشكل رقم ٣) الذي يفصل بين الأذنين (عيب الحاجز الأذيني). في هذه الحالة يجري الدم من الأذين الأيسر إلى الأيمن، لأن عضل الأذين الأيسر أشد قوّةً. النتيجة: يصل المزيد من الدم إلى الدورة الرئوية، بحيث يرتفع الضغط الدموي في الدورة الصغرى. هذا



مـا يؤدّي بدوره إلى فـرط إجـهـاد النصف الأيمـن من القلـب، الذي يضطـرّ الآن إلى الضخّ بقـوة أكبـر كـي يصل الدم المسـتـهلَك إلى الدورة الرئوية. فيـتـضـخّم النصف الأيمن القلـب (ضـخـامـة القلب الأيمن). يُلاحَظ عـيب الحـاجـز الأذيني عـادةً جـراء صعوبات تنفّسـيـة عند القيام بالجـهد وتكرُّر أخماج الطرق التنفّسـيـة. عند ذاك يجب إغلاق الفتـحة في الحـاجز الأذيني جراحياً بالسرعة الممكنة، وإلاّ قد يصل الأمر إلى جريان الدم من الأذين الأيمن إلى الأيسـر بسـبب ارتفاع الضغط في النصف الأيمن من القلب. وقـد تكون النتـيـجـة تضـخّمـاً في القلب الأيسـر أيضـاً، وبعـد فتـرة ليست بالقصيرة يحدث قصور القلب. مع ذلك فإن بعض العيوب تنغلق من تلقاء نفسها.

كما يمكن أن يكون الحاجز بين البطينين أيضاً معيباً عند الولادة (عيب الحـاجز البطيني). والنتـائج هي ذاتها كمـا في عـيب الحـاجـز الأذيني، ولـذلك يجب إغـلاق الفتحة بين البطينين جراحياً بما أمكن من السرعة (الشكل رقم ٤).



بنية القلب وموقعه وعيوب الحاجز القلبي

صمّامات القلب وعيوبها

هناك في القلب أربعة صمّامات لا تنفتح إلاّ في اتجاه واحد، تتيح للدم الجريان في اتجاه واحد وتمنعه من الارتداد.

الصمّامات الشرفية والصمّامات السينية ❶ ❷:

ينفصل أذينا وبطينا القلب بعضها عن بعض بصمّامات شرفية. يُسمّى الصمّام القلبي الفاصل بين الأذين الأيمن والبطين الأيمن الصمّام ثلاثي الشرف، والصمّام الفاصل بين الأذين الأيسر والبطين الأيسر الصمّام التاجي (الشكل رقم ١).

وتفصل الصمّامات السينية بطيني القلب عن الشرايين الرئوية والأبهر. ويُسمّى الصمّام بين البطين الأيمن والشرايين الرئوية الصمّام الرئوي، والصمّام بين البطين الأيسر والأبهر الصمّام الأبهري.

يجب أن ينقبض البطينان كي يتمكّن الدم من الجريان في الدورة الرئوية والدوران الدموي العام. وفي هذه اللحظة تنفتح الصمّامات السينية جراء الضغط الكبير الذي يسود في البطينين في أثناء تقلّصهما. في حين تبقى الصمّامات الشرفية مغلقة في أثناء تقلّص القلب (الشكل رقم ٢ a). وفي أثناء التقلّص يمتلئ الأذينان بالدم القادم بالوريدين الأجوفين والأوردة الرئوية. وعندما يسترخي البطينان ثانيةً، تنفتح الصمّامات الشرفية، بحيث يمكن للدم أن يجري من الأذينين إلى البطينين (الشكل رقم ٢ b).

عيوب صمّامات القلب ❸ ❹:

ثمة نوعان رئيسان من عيوب صمّامات القلب: تضيّق الصمّام وقصور الصمّام (فقدان وظيفة الانغلاق). في حالة تضيّق الصمّام يجد القلب صعوبة في مواصلة نقل الدم - ففتحة الصمّام في النهاية أصغر مما هي عليه في الحالة الطبيعية.

ويضطرّ القلب إلى زيادة عمله التقلّصي من أجل دفع الدم تحت ضغط أعلى إلى البطينين أو الشرايين الكبيرة. وقد تكون نتيجة قصور الصمّام ضعفاً في عمل القلب (قصور القلب).

أما قصور الصمّام فيؤدّي إلى ارتداد الدم من البطين إلى الأذين أو بالأحرى من الشريان إلى البطين. ومن هنا يضطرّ القلب إلى القيام بجهد ضخّي أكبر، مما يؤدّي إلى قصور القلب.

عندما تكون المعالجة الدوائية غير كافية، يُستبدَل الصمّام. وتتوافر صمّامات اصطناعية من اللدائن أو المعدن وصمّامات مأخوذة ومحضّرة من الخنزير.

عيوب الصمّامات الولادية:

ومن أكثرها مصادفةً تضيّق الرئوي الذي يكون فيه الصمّام بين البطين الأيمن والشرايين الرئوية متضيّقاً. إذا لم يُعالَج تضيّق الرئوي، أدّى إلى فرط إجهاد النصف الأيمن من القلب، مما قد ينتج عنه قصور القلب الأيمن. وهو يتظاهر بضيق التنفّس بالدرجة الأولى.

ونجد تضيّق الرئوي في رباعية فاللو أيضاً. ولكنه يترافق هنا مع ثلاثة عيوب قلبية أخرى: عيب الحاجز البطيني وضخامة القلب الأيمن، علاوة على أن الشرايين الرئيس، الأبهر، يكون منزاحاً ـ يقع فوق العيب الحاجزي.

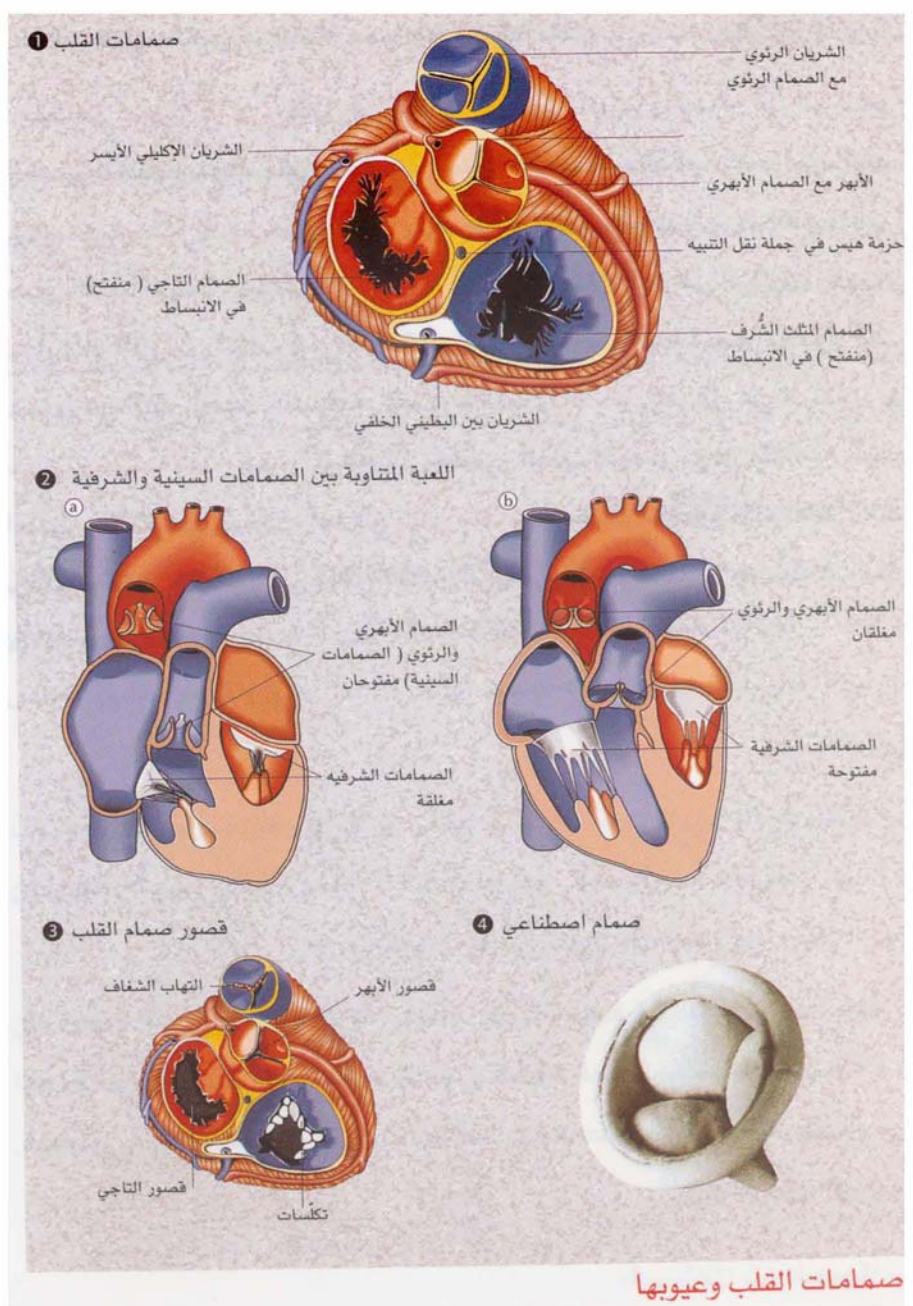
من أهم أعراض رباعية فاللو الزُّراق ـ اللون الأزرق الضارب إلى الحمرة في الجلد والأغشية المخاطية نتيجة انخفاض محتوى الدم من الأوكسيجين أقل مما ينبغي ـ وضيق التنفّس. وقد يحدث في الحالات السيّئة جداً انخفاض في محتوى الأوكسيجين يهدِّد الحياة.

عيوب الصمّامات المكتسَبة:

قد تنشأ عيوب الصمّامات نتيجة الأمراض. والسبب الرئيس في عيوب

الصمّامات المكتسَبة هو التهاب الغشاء الداخلي للقلب (التهاب شغاف القلب)، إذ أن صمّامات القلب تتكوّن من طبقة مضاعفة من الشغاف.

يتظاهر تضيّق التاجي بضيق في التنفّس ورجفان أذيني واحمرار في الوجنتين مع زرقة في الشفتين. وقد تكون النتيجة قصور القلب الأيمن. أما الأعراض الرئيسة في قصور صمّام الأبهر فهي شعور بالضيق في الصدر والدوار. كما قد يؤدّي إلى قصور القلب الأيسر. ويؤدّي قصور التاجي إلى احتقان الدم في الرئتين، وفيما بعد إلى ارتداد الدم من القلب إلى الأوردة الرئوية. ومن أعراضه شعور بالدوار وضيق التنفّس في أثناء الجهد. النتيجة: قصور القلب واحتباس السائل في الرئتين. يؤدّي قصور صمّام الأبهر غير المعالَج إلى قصور القلب الأيسر. ومن مظاهره الشعور بالضيق والآلام في الصدر. أما في تدلّي التاجي فيتقبّب الصمّام المفرط في الحجم في أثناء تقلّص البطين إلى داخل الأذين الأيسر، الأمر الذي لا يسبّب غالباً أية مشاكل صحيّة.



صمامات القلب وعيوبها

بنية جدار القلب وأمراضه

ينقسم جدار القلب إلى ثلاث طبقات هي من الداخل إلى الخارج: الغشاء الداخلي، الشغاف، الذي يكسو الأذينين والبطينين ويشكّل صمّامات القلب أيضاً. ثم عضلة القلب في الوسط، وهي الطبقة العضلية التي تؤدّي عمل القلب الفعلي. وتتكوّن من ألياف عضلية مخطَّطة عرضانياً ويخترقها العديد من الأوعية الدموية. تتقبض الألياف العضلية محدِثةً تقلّصات القلب. أخيراً يشكِّل الغشاء الخارجي، النِّخاب، الطبقة الخارجية من جدار القلب. وتنضم إليه فرجة رقيقة ممتلئة بالسائل ومحاطة بطبقة رقيقة من النسيج الضام الخشن هي التامور. يشكِّل النِّخاب والتامور معاً كيس القلب.

الشغاف ❶:

يمكن لشغاف القلب أن يُصاب بالالتهاب - شأنه في ذلك شأن طبقات القلب الأخرى - (الشكل رقم ١). وفي معظم الحالات تُصاب بالالتهاب أيضاً الصمّامات المؤلَّفة من الشغاف. وينجم التهاب الشغاف غالباً عن أخماج بجراثيم وصلت إلى الشغاف عن طريق الدم. فبعد الأخماج بالعقديات يمكن أن تحدث الحمّى الرثوية، وكنتيجة لها التهاب الشغاف. تتوجّه الأضداد، التي يولِّدها الجهاز المناعي ضد العقديات، ضد خلايا الشغاف. ولكن التهاب الشغاف يمكن ينجم عن صمّامات القلب الاصطناعية أيضاً.

وتتلخّص أعراض التهاب الشغاف بحمّى متواصلة غالباً (على الأقل في الأخماج الجرثومية) ووهن عام وآلام مفصلية وضيق تنفّس وهجمات تعرّق ليلي وتسرّع قلب. وغالباً ما يُثبِت الطبيب في أثناء الفحص وجود أصوات قلبية غير مألوفة. يُعالَج التهاب الشغاف الجرثومي بالصادات والحمّى الرثوية بالصادات والكورتيزون. أما إذا كان مسبِّب المرض صمّام اصطناعي فلا غنى عن التداخل الجراحي وربما

استبدال الصمّام. من مضاعفات التهاب الشغاف عيوب صمّامية بالدرجة الأولى. وقد يؤدّي التهاب الشغاف إلى الموت أيضاً.

عضلة القلب ❷:

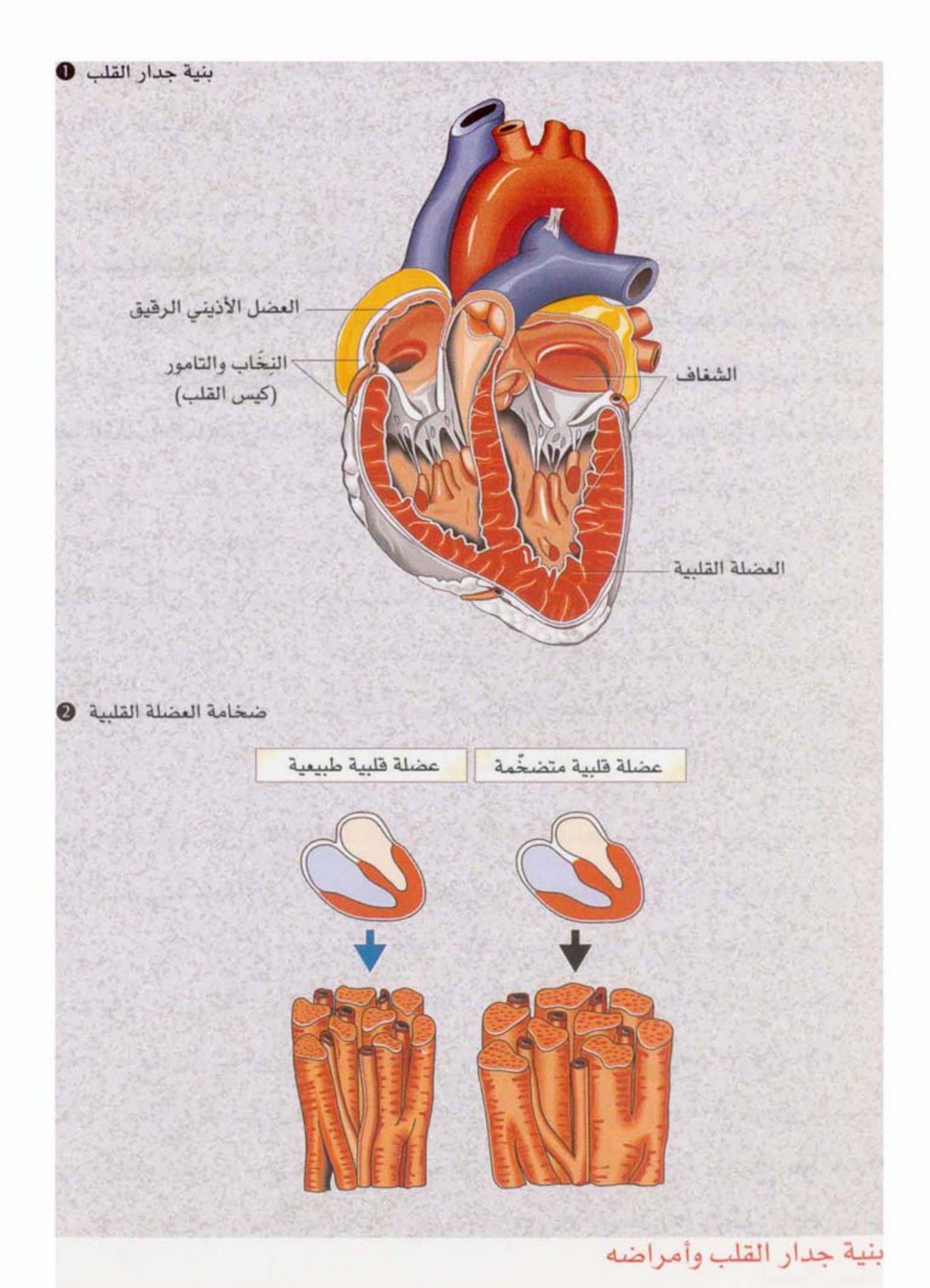
من أكثر أمراض عضلة القلب مصادفةً ضخامة القلب - تضخُّم العضلة القلبية (الشكل رقم ٢). ويمكن أن تنشأ عن استمرار فرط الإجهاد للألياف العضلية. وغالباً ما تكون ضخامة القلب نتيجة ارتفاع الضغط الدموي أو تضيّق الشرايين بسبب تصلّب الشرايين.وفي كلا الحالتين يضطرّ القلب إلى مضاعفة عمله الضخّي من أجل ضمان إمداد جميع الخلايا بالدم - علماً بأن عليه مواجهة الضغط المرتفع في الدورة الدموية. ولكن ضخامة العضلة القلبية يمكن أن تنجم أيضاً عن عيوب الصمّامات. وكثيراً ما تترافق مع كِبَر في الأذنين والبطينين (توسّع)، لأن ضغط الدم يرتفع في القلب أيضاً. يمكن لضخامة القلب المستديمة أن تؤدّي إلى قصور القلب، وهو عجز القلب عن إمداد خلايا الجسم بما يكفي من الدم. كما يمكن أن يحدث الموت القلبي، عندما لا تعود عضلة القلب نفسها تتزوّد بما يكفي من الدم، ذلك أن الأوعية الدموية لا تكبر - على خلاف الخلايا العضلية.

من أمراض عضلة القلب أيضاً اعتلالات العضلة القلبية التي تتسمّك فيها عضلة القلب أو يحدث توسّعا في الأذنين أو البطينين، وذلك من دون ازدياد في عمل القلب أو وجود أمراض وعائية أو قلبية أخرى.في اعتلال العضلة القلبية التوسّعي يتوسّع أحد البطينين أو كلاهما (توسّع البطين). وتكون النتيجة عجز القلب عن أداء مهمّته في ضخّ الدم إلى الدوران الدموي. يؤدّي توسّع بطيني القلب غالباً إلى عدم الانغلاق التام للصمّامات، بحيث يرتدّ الدم إلى الأذينين. ويحدث قصور القلب. وتقوم المعالجة على إعطاء أدوية (موسِّعة للأوعية مثلاً) تريح القلب المُضعَف وتخفِّف عنه العبء، بحيث يتمكّن من صوْن الدوران الدموي. ولابد من أخذ اغتراس القلب في الحسبان أيضاً.

أما في اعتلال العضلة القلبية الضخامي فتتسمّك عضلة القلب، ويصل تسمّكها أحياناً إلى درجة تعيق تدفّق الدم إلى الأبهر. وتدخل في المعالجة أدوية توسّع الأوعية أو عملية جراحية تتم فيها إزالة الألياف العضلية.

كيس القلب :

قد ينجم التهاب كيس القلب (التهاب التامور) عن عامل ممرض أو عن احتشاء قلبي على سبيل المثال. ومن أعراضه ضيق التنفّس وآلام في ناحية الصدر. وكثيراً ما يتشكّل في كيس القلب انصباب قيحي (انصباب تامور). ومن نتائج التهاب التامور قصور القلب. قد تكفي المعالجة بالصادات أحياناً، وأحياناً لابد من بزل الانصباب.



بنية جدار القلب وأمراضه

الدورة القلبية

كي يستطيع القلب ضخّ الدم إلى الدورة الدموية الرئوية والدوران العام يجب أن تنقبض عضلة القلب ثم تتمدّد ثانيةً. وفي أثناء تقلّص عضلة القلب يدفع القلب الدم الفقير بالأوكسيجين من البطين الأيمن إلى الشرايين الرئوية، كي يجري تحميله بالأوكسيجين ثانيةً، والدم الطازج الغني بالأوكسيجين من البطين الأيسر إلى الأبهر. يُدعى تقلّص القلب بـ الانقباض، أما التمدّد، أو بالأحرى الاسترخاء التالي، والذي يمتلئ القلب خلاله بالدم ثانيةً، فيُدعى بـ الانبساط. ويُسمّى تقلّص العضلة القلبية ضربة القلب ويمكن جسه كنبض.

الدورة القلبية ❶: لا ينقبض البطينان فقط، إنما الأذينان أيضاً. إنما لايحدث ذلك بشكل متوازٍ، بل بشيء من التأخّر الزمني. لذلك تنقسم الدورة القلبية إلى دورة بطينية ودورة أذينية.

ينقبض الأذينان مسبقاً في أثناء الانبساط قبل زمن قصير من البطينين، مما يؤدّي إلى وصول الدم من الأذينين إلى البطينين. ثم يسترخيان ثانيةً. وبعد ذلك تتقلّص العضلة القلبية في البطينين. وفي أثناء ذلك يُطبَّق ضغط شديد على الدم الموجود في البطينين يؤدّي إلى انغلاق الصمّامات الشرفية باتجاه الأذينين. نتيجة ذلك لا يعود بالإمكان وصول المزيد من الدم من الأذينين إلى البطينين. أما الصمّامات السينية فلا يعود بإمكانها الثبات أمام ضغط الدم هذا، فتنفتح. ويجري الدم سريعاً في الشرايين الرئوية والأبهر، بحيث يرتفع الضغط في هذه الأوعية. وبالمقابل يهبط الضغط في البطينين، بحيث تنغلق الصمّامات السينية. وفي أثناء انقباض البطينين يقوم الأذينان بامتصاص الدم من الوريدين الأجوفين العلوي والسفلي أو بالأحرى من الأوردة الرئوية، فيمتلئان.

ينقسم الانقباض البطيني إلى طور التوتّر وطور التمدّد: تُدعى الفترة الزمنية التي تتقلّص فيها عضلة البطين وتكون فيها الصمّامات الشرفية مغلقة بطور التوتّر، ويبدأ طور التمدّد مع انفتاح الصمّامات السينية جراء ضغط الدم، وينتهي مع انغلاقها ثانيةً. في كل طور توتّر يدفع كل من البطينين حوالي ٧٠ مل من الدم إلى الدورة الرئوية أو الدورة الجسمية. ويبلغ عدد ضربات القلب عند الكبار الأصحّاء حوالي ٧٠ ضربة في الدقيقة، هذا يعني أن القلب ينقبض ٧٠ مرة في الدقيقة. تزداد ضربات القلب في أثناء الجهد، لأن الخلايا تحتاج إلى كميات أكبر من الأوكسيجين.

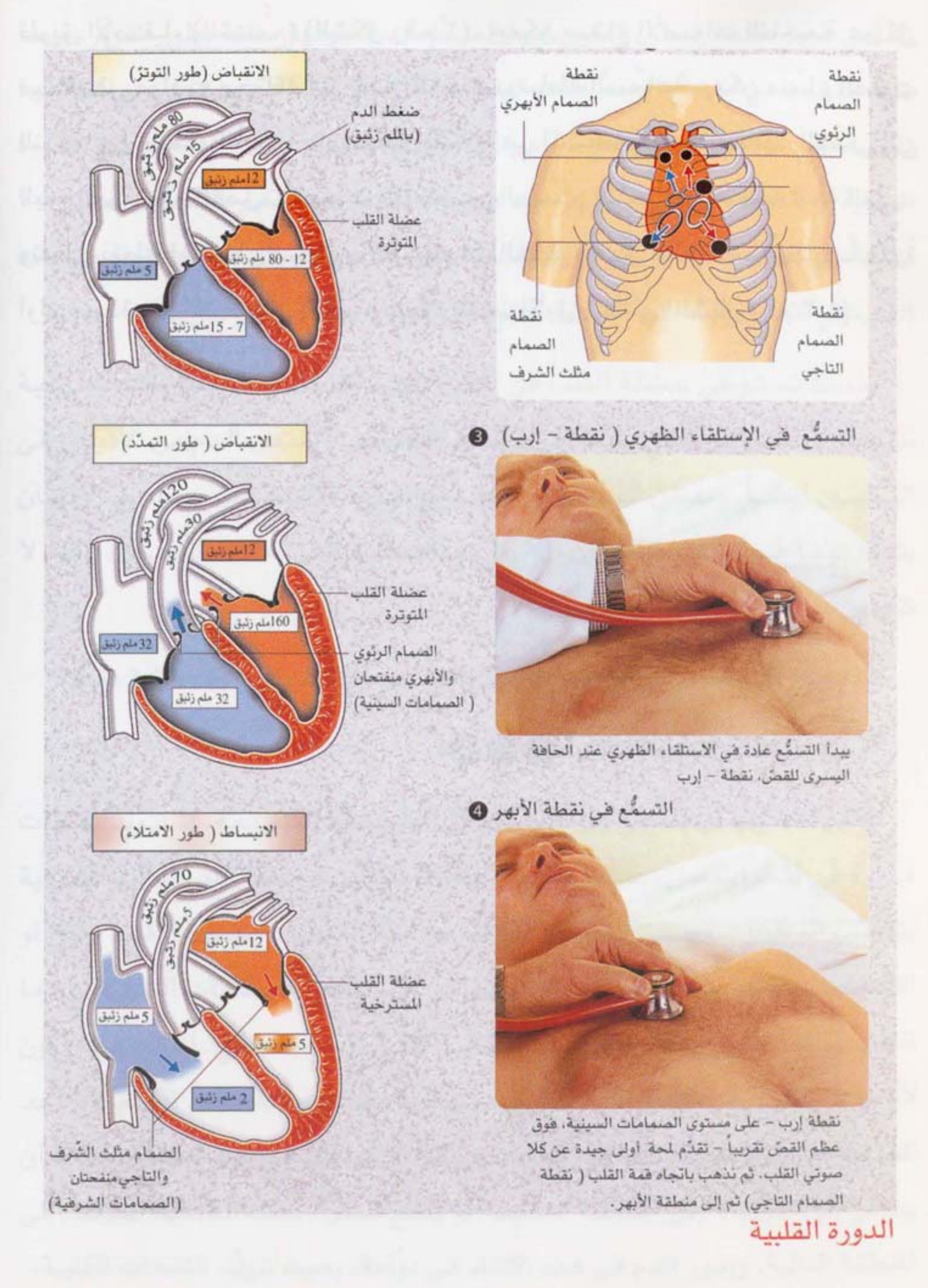
عندما تسترخي عضلة القلب في أثناء الانبساط تنفتح الصمّامات الشرفية نتيجة الامتصاص الذي ينشأ جراء تمدّد البطينين. ويُمتصّ الدم من الأذينين إلى البطينين أيضاً. ويمتلئ البطينان بالدم. ومع نهاية الانبساط يساعد الأذينان بتقلّصهما في امتلاء البطينين. إلاّ أن مساهمتهما في امتلاء البطينين بالدم لا تتجاوز نسبة صغيرة.

تبلغ مدّة الانبساط حوالي ٠,٧ ثانية، بينما يدوم الانقباض ٠,١٥ ثانية فقط.

أصوات القلب ونفخات القلب ❷❸❹:

يمكن للطبيب أن يصغي إلى نشاط القلب بوساطة السمّاعة، إذ تتولّد أصوات مميّزة في أثناء التقلّص. عندما تنقبض العضلة البطينية وتنغلق الصمّامات الشرفية يتذبذب البطينان، ويُدعى الصوت الناجم عن هذه الذبذبات بصوت القلب الأول أو الانقباضي. بينما يُسمّى الصوت الذي يصدر عن انغلاق الصمّامات السينية عندما تنغلق مع بدء طور الاسترخاء صوت القلب الثاني أو الانبساطي. أما عندما يكون لأصوات القلب وقع متبدّل بسبب عيوب صمّامية فتُدعى بالنفخات. إذا لم يعدْ أحد الصمّامات ينغلق بشكل كامل أو كان متضيّقاً، لايعود الدم يجري كالمعتاد، فإما أن يسعى إلى الارتداد إلى المنطقة السابقة أو يُدفَع قسْراً، تحت الضغط المشتدّ، إلى المنطقة التالية. ويدور الدم في هذه الأثناء في دوّامة، بحيث تتولّد النفخات القلبية.

بإمكان الطبيب أن يفحص الكفاءة الوظيفية لكل صمّام على حدة إلى حد ما عن طريق الإصغاء (التسمُّع) (الشكل رقم ٢). ويمكن سماع الأصوات الناجمة عن كل صمّام في مواضع مختلفة من جدار الصدر بوساطة السمّاعة. يمكن سماع الصوت الناجم عن صمّام الأبهر، على سبيل المثال، في المسافة الوربية الثانية اليمنى إلى اليمين من عظم القصّ، والصوت الناجم عن الصمّام التاجي في منطقة قمّة القلب. وتعطي نقطة إرْب على مستوى الصمّامات السينية فوق عظم القصّ تقريباً فكرةً أولى جيدة عن كلا صوتي القلب (صوت القلب الأول والثاني، الشكل رقم ٤،٣).



التسمُّع في الإستلقاء الظهري (نقطة - إرب) ❸

يبدأ التسمُّع عادة في الاستلقاء الظهري عند الحافة اليسرى للقصّ، نقطة - إرب

التسمُّع في نقطة الأبهر ❹

نقطة إرب - على مستوى الصمامات السينية، فوق عظم القصّ تقريباً - تقدّم لمحة أولى جيدة عن كلا صوتي القلب. ثم نذهب باتجاه قمة القلب (نقطة الصمام التاجي) ثم إلى منطقة الأبهر.

الدورة القلبية

توليد الإثارة ونقلها

يستمرّ القلب في ضرباته لبعض الوقت، حتى عند انتزاعه من الجسم وعزله عنه. ويبيّن لنا هذا أن القلب لا يحتاج إلى دُفعة عصبية كي ينقبض ـ على خلاف العضلات الأخرى. وتُدعى هذه القدرة بـ استقلالية القلب. فالخلايا العضلية القلبية مجهَّزة لتوليد الدُّفعات ونقلها ذاتياً. إذاً، يمتلك القلب جملة إثارة ونقل خاصة.

السير الفيزيولوجي للإثارة ❶:

تنطلق الإثارة القلبية، التي تؤدّي في النهاية إلى تقلّص البطينين، من العقدة الجيبية ـ ناظمة القلب ـ الواقعة في الأذين الأيمن (الشكل رقم ١). وهي ترسل عند الشخص السليم في حالة الراحة جوالي ٧٠ دُفعة في الدقيقة. وتُدعى مثل هذه الدُفعة بكمون العمل الذي ينشأ عندما تنخفض الشحنة الكهربائية لأغشية الألياف العضلية في العقدة الجيبية فجأة ودون تأثير خارجي.

تقوم عضلة الأذين بنقل الإثارة إلى العقدة الأذينية- البطينية (العقدة AV) الواقعة عند قاعدة الأذين الأيمن. والعقدة AV أيضاً، شأنها شأن الأجزاء التالية لها من جملة الإثارة والنقل، قادرة على إرسال دُفعات ذاتية وتوجيه تقلّص بطيني القلب على الأقل. وتنتقل الإثارة من هناك إلى حزمة هيس الواقعة عند قاعدة الأذين قرب الحاجز القلبي. تتفرّع حزمة هيس إلى فرعين (فرعي البطينين أو فرعي تاوارو) ينقلان الإثارة إلى ألياف بوركيني التي تشكّل نهايتي الفرعين. وتصل الإشارة من هناك إلى عضلة البطين مباشرة، فتتقلّص. وبإمكان ألياف بوركيني توليد الإثارة أيضاً. تخدم جملة الإثارة والنقل المعقّدة هذه في نقل الإثارة في عضلة القلب بسرعة كبيرة، بحيث تنقبض الألياف العضلية في وقت واحد تقريباً. وتخدم قدرة الأجزاء المفردة على توليد الإثارة ذاتياً في صوْن نشاط القلب (تقلّص البطينين على الأقل) عندما يغيب أحد أجزاء النقل السابقة (العقدة الجيبية مثلاً).

خواص إثارة عضلة القلب ❷:

ثمة ثلاث خواص تلفت الانتباه في نقل إثارة القلب (الشكل رقم ٢) وتلعب دوراً كبيراً في نشاطه الوظيفي. **أولاً**: لا تنتقل الإثارة من العقدة AV إلى البطينين بالسرعة القصوى، وذلك كي يتم تقلّص الأذينين قبل تقلّص البطينين بفترة وجيزة. **ثانياً**: ترتبط جميع الألياف العضلية في القلب بعضها ببعض على نحو ناقل للإثارة عن طريق نقاط تماس، بحيث تنقبض عضلة البطينين والأذينين بكاملها دوماً لدفع الدم تحت ضغط عالٍ. **ثالثاً**: تدوم إثارة الألياف العضلية فترة طويلة مقارنةً مع إثارة الألياف العضلية الأخرى. وخلال هذه الفترة (حوالي ٠,٣ ثانية) لا يمكن لأيّ دُفعات أخرى أن تحمل القلب على التقلّص: إنه غير قابل للإثارة (عصيّ). وتُدعى هذه الفترة بـ زمن العصيان. ولذلك أيضاً لا يمكن لدُفعات متتالية أن تحمل القلب على تقلّص متواصل، وإلاّ لما أمكن له استقبال الدم في أجوافه.

تخطيط كهربائية القلب (EKG) ❸

يمكن قياس التيّارات الخفيفة التي تجري في أثناء توليد ونقل الإثارة عن طريق مساري كهربائية توضع على سطح الجسم. ويتعرّف الطبيب عن طريق هذه التسجيلات إلى النشاط الوظيفي للقلب؛ ومن بين ما يمكنه إثباته وجود اضطرابات في نظم القلب أو مدى ازدياد تواتر القلب. ونميّز بين EKG الراحة (الشكل رقم ٣) الذي يتم رسمه في وضعية الاستلقاء، وEKG الجهد (قياس الجهد) الذي يجري فيه قياس تيّارات القلب تحت الجهد الجسدي، وEKG المديد الذي يتم رسمه على فترة تتجاوز ٢٤ ساعة لكشف عدم انتظامات محتمَلة في وظيفة القلب.

تبيِّن الموجات المفردة التي ترى في مخطَّط كهربائية القلب سير انتقال الإثارة. وهكذا تُظهِر موجة P إثارة الأذين، ومركَّب QRS إثارة البطين، و موجة T تناقص الإثارة في البطينين، والتي يتلوها من جديد إثارة أذينية وبالتالي موجة P (> ص. ٨٧).

ناظمة القلب 4 5:

إذا أطلقت العقدة الجيبية من الدُّفعات أقل مما ينبغي (حوالي ٤٠)، كان هناك خطر عدم كفاية إمداد الجسم بالدم. ويجب غرس ناظمة قلب (الشكل ٤، ٥) تقوم بتسجيل أفعال العقدة الجيبية وترسل، عند الحاجة، دُفعة كهربائية (ناظمة حسب الطلب أو الحاجة) تثير تقلّص عضلة القلب. لهذا الغرض تُغرَس مساري كهربائية في داخل القلب. أما الناظمة نفسها فلا توضع في القلب مباشرةً.

❶ جملة نقل الطاقة في القلب

العقد الحبيبية
العقدةAV
حزمة هيس
فرع البطين
الأيسر والأيمن
ألياف بوركيني

❷ نقل الإثارة

العقدة الجيبية
العقدة - A - V
حزمة هيس
فرع البطين
الأيسر والأيمن
ألياف بوركيني
إثارة العضلة
البطينية بكاملها

❸ جهازEKG

❹ ناظمة قلب

Inos 2+ CLS
DDD-CLS
ATR
VENT
unipolar/bipolar
SN 52899998
BIOTRONIK
Berlin
Made in Germany

ناظمة قلب اصطناعية تدفع عضلة
القلب إلى التقلص عن طريق دُفعات كهربائية

❺ وظيفة ناظمة القلب

الوريد الأجوف العلوي
ناظمة الحجرتين
المسرى الأذيني
في الأذين الأيمن
المسرى البطيني
في البطين الأيمن

توليد الإثارة، نقلها، EKG

اضطرابات نظم القلب

اضطرابات نظم القلب هي عدم انتظام متواصل في ضربات القلب، أو تسرّع أو تباطؤ كبير في إيقاع ضربات القلب. وقد يتشارك هذان النوعان من اضطرابات القلب أحدهما مع الآخر.

اضطرابات نقل الإثارة ❶

يدقّ القلب في الحالة الطبيعية بشكل منتظم ـ وتتولّى العقدة الجيبية تحديد الإيقاع (الشكل رقم ١ a). عندما تصل الإثارة الصادرة عن العقدة الجيبية إلى بطيني القلب منخفضةً جداً أو لا تصل أبداً، قد يكون السبب اضطراباً في نقل الإثارة.

من أكثر اضطرابات نقل الإثارة مصادفةً الإحصار الأذيني البطيني (إحصار AV) (الشكل رقم ١ b)، حيث لا تنتقل الإثارة الصادرة عن العقدة الجيبية إلى البطينين أو يكون انتقالها غير كافٍ. يُقسَم إحصار AV إلى درجاتٍ مختلفة: في إحصار AV درجة I يكون نقل الإثارة متأخّراً بشكل خفيف وليس له أية مفاعيل جسدية في الواقع. في إحصار AV درجة II يكون نقل الإثارة إلى البطينين متأخراً من جهة، ولا تنتقل كل إثارة إليهما من جهة أخرى. ويجب مراقبة هذا التأخير في نقل الإثارة إلى البطينين بوساطة EKG من وقت لآخر. أما إحصار AV درجة III فهو أشدّ اضطرابات نقل الإثارة. هنا لا يعود يتم أي نقل للإثارة من الأذينين إلى البطينين. وتكون النتيجة تقلّص كل من الأذينين والبطينين أحدهما بمعزل عن الآخر. ولابد أن ينطلق توليد الإثارة الآن من العقدة AV. ولما كان تواتر انقباض البطينين، استجابةً لذلك، منخفضاً ـ حوالي ٤٠ تقلّص في الدقيقة ـ (انخفاض تواتر القلب = بطء القلب)، غالباً ما يكون إمداد الدوران بالدم غير كافٍ.

اضطرابات توليد الإثارة:

يمكن أن يحدث غياب مفاجئ قصير الأمد للعقدة الجيبية عند المسنّين قبل كل شيء. وقد يحدث انخفاض مفاجئ في ضغط الدم ونقص أكسجة في الدماغ نتيجة التوقّف بين التقلّصات البطينية، مما يؤدّي إلى فقدان وعي قصير الأمد (هجمات آدم- ستوكس). ويستدعي وجود هذا الاضطراب في توليد الإثارة وضع ناظمة قلبية.

تسرّع القلب ❶:

وهو ازدياد شديد في تواتر القلب يتجاوز ١٠٠ تقلّص في الدقيقة (في حالة الراحة). غالباً ما تكون أسباب تسرّع القلب العابر بسيطة ولا خطر منها (كالجهد الجسدي على سبيل المثال). إنما لابد من مراجعة الطبيب عند استمرار ازدياد تواتر القلب.

نميّز بين تسرّع القلب فوق البطيني، الذي تقوم فيه بتوليد إثارات إضافية إما العقدة الجيبية (تسرّع قلب جيبي؛ الشكل رقم ١ c) أو الأذين (تسرّع قلب أذيني)، وبين تسرّعات القلب البطينية، التي تنشأ فيها الإثارة الإضافية في البطينين. في الرجفان الأذيني (الشكل رقم ١ d) أو الرفرفة الأذينية لاتنتقل جميع الإشارات إلى البطينين. وتكون النتيجة ضربات قلب غير منتظمة على الإطلاق (لانظمية مطلقة، الشكل رقم ١ e). ومن بين المضاعفات الممكنة الصمّة، بسبب احتمال تكوّن خثرة دموية.

الانقباضات الخارجة ❶:

وهي عبارة عن ضربات قلبية «خارجة عن السرب» تنشأ عن أن مناطق أخرى من جملة الإثارة والنقل (الأذينين أو البطينين مثلاً) تقوم بإرسال دُفعات من أجل تقلّص القلب، وذلك إلى جانب العقدة الجيبية. إذا أطلق البطينان الانقباضة الخارجة دار الكلام عن انقباضة خارجة بطينية (الشكل رقم ١ f). وغالباً ما تكون الانقباضات الخارجة البطينية سليمة ولا ضرر منها. إنما قد تظهر في الحالات الشديدة انقباضات خارجة بطينية دفعةً واحدة (رشّاً) (الشكل رقم ١ g) أو تنجم عن رجفان

بطيني (الشكل رقم ١ h) أو رفرفة بطينية (الشكل رقم ١ I). تقوم معالجة اضطرابات النظم الشديدة إما على مكافحة سبب المرض أو على إعطاء الأدوية المضادة للأنظمية.

يمثّل كل من الرجفان البطيني والرفرفة البطينية حالة إسعاف طبية. ففي كلتا الحالتين يكون تواتر البطينين من الارتفاع لدرجة يكاد لايعود بإمكانهما الامتلاء بالدم أو لايمتلآن بالدم إطلاقاً، وتحدث حالة توقّف القلب والدوران. وقد يكون السبب احتشاء قلبياً، على سبيل المثال، أدّى إلى إشارة متواصلة عملياً في العضلة القلبية. ولابد من إنعاش المريض على الفور في كلتا الحالتين. كما أن من الضروري أيضاً إزالة الرجفان التي يُفترَض فيها إعادة القلب إلى إيقاعه. ويتم فيها حمل جميع الألياف العضلية القلبية القابلة للإثارة على التقلّص بشكل متزامن، وبالتالي تفريغ إثارتها، بهدف تولّي العقدة الجيبية «زمام السيادة» على القلب من جديد.

اضطرابات نقل الإثارة ❶

ⓐ التواتر الطبيعي في الإيقاع الجيبي

ⓑ إحصار العقدة الأذينية - البطينية

إحصار- AV درجة 1

إثارة أذينية

إحصار - AV درجة 1 نمط I

غياب

إحصار - AV درجة 2 نمط II

إحصار - AV درجة 3

ⓒ تسرّع القلب الجيبي

P P P P P P P P

ⓓ رجفان أذيني

بداية

ⓔ لانظمية مطلقة مع رفرفة أذينية

ضربة طبيعية

ضربة طبيعية

انقباضة خارجة

انقباضة خارجة

ⓕ انقباضة خارجة بطينية

ⓖ خوارج انقباض «رشا»

بداية

ⓗ رجفان بطيني

ⓘ رفرفة بطينية

اضطرابات نظم القلب



داء القلب الإكليلي، احتشاء القلب (تشريح)

كي يستطيع القلب أداء وظيفته، لابد من إمداده بالدم الغني بالأوكسيجين. والمسؤول عن إمداد القلب بالدم هي الأوعية أو الشرايين الإكليلية.

الأوعية الإكليلية ❶:

يخرج كلا الشريانين الإكليليين من الأبهر. يقوم الشريان الإكليل الأيسر (الشكل رقم ١)، بفرعيه الرئيسين وتفرّعاته الصغيرة الكثيرة، بإمداد معظم القلب الأيسر بالدم، بيتما يقوم الشريان الإكليلي الأيمن بإمداد النصف الأيمن من القلب قبل كل شيء. من الطبيعي أنه لابد من تحميل الدم المستهلَك بالأوكسيجين من جديد. والمسؤول عن نقل الدم إلى الأذين الأيمن هي أوردة القلب التي تلتقي في الأذين الأيمن وتصبّ فيه على شكل جيب إكليلي.

داء القلب الإكليلي ❷:

وهو تسمية لتضيّق وصلابة الأوعية الإكليلية (التضيّق الإكليلي) يترافق مع نقص تروية في عضلة القلب ونقص في كفاءته. ينجم داء القلب الإكليلي عن تصلّب الشرايين (الشكل رقم ٢) الذي يسبّب صلابة وتضيّقاً في الشرايين نتيجة ترسّبات على الجدران الباطنة للأوعية (مواد دهنية وكلس عن طريق الغذاء، خلايا خاصة بالجسم). ويدخل في عداد العوامل التي تساعد في حدوث داء القلب الإكليلي كل من الغذاء الغني بالدهون وزيادة الوزن والتدخين وقلّة الحركة وارتفاع الضغط الدموي. ولكن خطر الإصابة بداء القلب الإكليلي يتزايد مع التقدّم في العمر أيضاً، لأن التبدّلات التصلّبية في الأوعية جزء من حدثية الشيخوخة. ومن بين النتائج الممكنة لداء القلب الإكليلي احتشاء القلب وقصور القلب، ولكن أيضاً الموت القلبي المفاجئ نتيجة الرفرفة البطينية.

الألم القلبي (الذبحة الصدرية) 3:

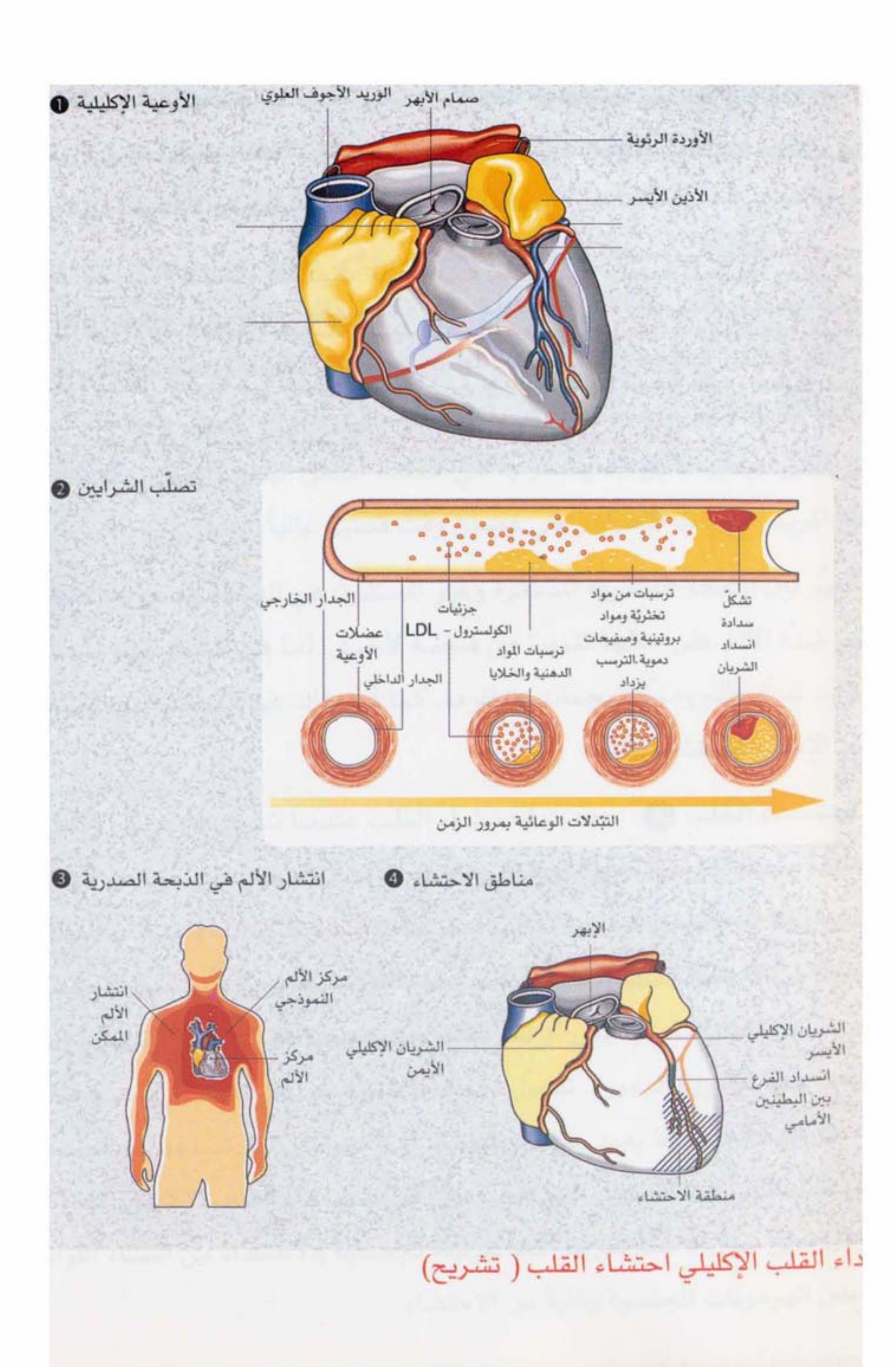
نتيجة داء القلب الإكليلي يسوء الإمداد الدموي للقلب أو بالأحرى لبعض مناطقه، التي تُصاب بصفة خاصة، وبالتالي يسوء إمدادها بالأوكسيجين. ويؤدّي نقص التروية هذا، خصوصاً إذا ما كان على القلب أن يضاعِف من عمله (في أثناء الجهد الجسدي مثلاً)، إلى ما يُسمّى الذبحة الصدرية، وهي عبارة عن ألم شديد يظهر في منطقة الصدر بالدرجة الأولى. ويضيف إلى ذلك معظم المرضى أن شعوراً يتملّكهم في أثناء هجمة الذبحة الصدرية كما لو أنه يُضيِّق الخناق على قفصهم الصدري. وغالباً ما ينتابهم خوف من الموت. ينتشر الألم إلى الذراع الأيسر والكتف الأيسر وإلى أعلى البطن، لا بل قد يُشعَر به في منطقة أسفل البطن (الشكل رقم ٣). إذا ارتاح المريض، هدأت الأعراض في غضون وقت قصير غالباً.

نميِّز بين الذبحة الصدرية المستقرة وغير المستقرة: في الذبحة الصدرية المستقرة تبقى شدّة الألم على حالها تقريباً من هجمة لأخرى، أما في الشكل غير المستقر فتتزايد شدّة الألم ومدّة الهجمات وتواترها، كما أن هناك في الذبحة غير المستقرة خطر الإصابة باحتشاء القلب.

احتشاء القلب 4: يحدث احتشاء القلب عندما تنسدّ الأوعية الإكليلية المتضيّقة مسبقاً بـ خثرة دموية، وبالتالي ينقطع الإمداد الدموي عن جزء من العضلة القلبية. إذا لم يتم حلّ الخثرة دوائياً بسرعة (المعالجة الحالّة)، تموّتت المنطقة المصابة من العضلة القلبية، لتوقُّف إمدادها بالأوكسيجين. تتعلّق شدّة الاحتشاء بمكان انسداد الوعاء الإكليلي أو تفرّعاته وبحجم مناطق العضلة القلبية التي انقطعت عنها التروية الدموية. تتحوّل المنطقة المصابة بعد الاحتشاء إلى نسيج ضام، فيتعطّل هذا الجزء ولا يعود يقوم بوظيفته. أما العوامل التي تساعد في حصول الاحتشاء فهي مماثلة لتلك التي تلعب دوراً في نشوء داء القلب الإكليلي. كما أن الرجال حتى سنّ ٥٥ سنة تقريباً أكثر عرضةً للإصابة بالاحتشاء من النساء اللواتي تُكسبِهن الهرمونات الجنسية وقايةً من الاحتشاء.

من أعراض احتشاء القلب ألم خلف عظم القصّ ينتشر إلى الجانبين غالباً. كما يمكن للآلام في منطقة المعدة أو الكتفين وخوف الموت وتصبّب العرق والغثيان أن تشير إلى احتشاء القلب. ولكن في احتشاء القلب الصامت تغيب معظم هذه الأعراض، بحيث لا يلاحظ المريض شيئاً في الغالب.

قد يسبّب الاحتشاء الحديث اضطرابات نظم قلبية مهدِّدة للحياة. وغالباً ما يحدث في الأيام الأولى احتشاء جديد أيضاً (عودة الاحتشاء). ومن بين العواقب المتأخّرة تشكّل جيوب في جدار القلب (أم دم جدار القلب) نتيجة نشوء نسيج ندبي، وحدوث تمزّق في النسيج الندبي (تمزّق جدار القلب) وقصور القلب.



داء القلب الإكليلي احتشاء القلب (تشريح)

داء القلب الإكليلي، احتشاء القلب (المعالجة)

لابد من معالجة داء القلب الإكليلي بما أمكن من السرعة، خصوصاً إذا كان المريض قد أصيب في السابق بهجمات ذبحة صدرية. وهدف المعالجة اتّقاء احتشاء القلب أو الإصابات الأخرى مثل قصور القلب والموت القلبي المفاجئ بشكل خاص.

يُعدّ احتشاء القلب حالة إسعاف طبية تتطلّب معالجة طبية فورية.

معالجة داء القلب الإكليلي ❶❷:

يتم إثبات وجود داء القلب الإكليلي مع هجمات الذبحة الصدرية بوساطة تخطيط كهربائية القلب (EKG) عادة. بدايةً يُجرى EKG الراحة، وغالباً ما يُجرى بعد ذلك EKG الجهد أيضاً، والذي يمكن لتبدّلات صورة الـ EKG فيه أن تشير إلى اضطراب في التروية الدموية. وتُعدّ هجمة الذبحة الصدرية مضاد استطباب مطلق أو بالأحرى معِيَراً لقطْع EKG الجهد.

يمكن للطبيب بمساعدة تصوير الأوعية الإكليلية كشف تضيّق الأوعية الإكليلية وشدّته. ولإجراء هذا الفحص يُدخَل قثطار قلبي (أنبوبة ذات مسبار) عبر المغبن إلى الأبهر وصولاً إلى البطين الأيمن (الشكل رقم ١). بعد ذلك تُحقَن مادة ظليلة عبر القثطار في الأوعية الإكليلية لجعل الأوعية وأمكنة التضيّق مرئية بالصورة الشعاعية (الشكل رقم ٢).

تنطوي القثطرة القلبية دوماً على شيء من الخطورة؛ فقد ينجم عنها مثلاً اضطرابات في نظم القلب، لا بل قد يحدث احتشاء في الحالة الاستثنائية.

معالجة داء القلب الإكليلي:

هناك أدوية مختلفة لمعالجة داء القلب الإكليلي تخدم في تحاشي تفاقم المرض أو بالأحرى تحاشي الاحتشاء. لكن الأدوية لا تزيل مناطق التضيُّق في الشرايين.

أما الدواء المختار في هجمة الذبحة الصدرية الحادة فهو مستحضرات النترو (نترات) التي توسّع الشرايين وتؤدي إلى تحسُّن الإمداد بالدم. كما تصلح هذه المستحضرات للمعالجة المديدة.

يقوم حمض الصفصاف (ASS) بخفض قابلية تخثّر الدم، وبذلك يقي من تشكّل السدادات الدموية التي يمكنها تسبّب الاحتشاء.

إزالة مواقع التضيّق في الأوعية ❸❹❺:

في حالة تضيّق الأوعية الإكليلية يأخذ الطبيب بعين الاعتبار إما التوسيع بالبالون أو وضع دعامة وعائية (إسّتنت) أو عملية مجازة. عن طريق التوسيع بالبالون أو الدعامة الوعائية يتم توسيع الأوعية وتقليل مواضع التضيّق بصورة مؤقتة على الأقل. في التوسيع بالبالون (رأب الأوعية الإكليلية عبر اللمعة من خلال الجلد، PTCA) يتم إدخال قثطار ذي بالون صغير إلى الشرايين الإكليلية المتضيّقة، ليُنفخ عندئذ. وهكذا يتم ضغط الترسّبات في الأوعية ثم سحب البالون (الشكل رقم ٣).

يتألّف الإستنت من ضفيرة من الأسلاك الدقيقة يتم وضعها عبر قثطار في مكان التضيّق ويبقى هناك (الشكل رقم ٤). وهو يقوم بضغط الترسّبات أيضاً.

أخيراً يمكن تجاوز موقع التضيّق عن طريق وضع شرايين أو أوردة مأخوذة من نواحٍ أخرى من الجسم (الشكل رقم ٥).

تشخيص ومعالجة احتشاء القلب :

عند الاشتباه باحتشاء القلب، يجب استدعاء طبيب الإسعاف فوراً. وفي حال غياب التنفّس وتوقّف القلب من الضروري إجراء محاولة إنعاش فورية. عند الاشتباه باحتشاء القلب يُرجَّح أن يستعمل طبيب الإسعاف النترات لتوسيع الأوعية، وقد يقوم بزرق الهيبارين المانع للتخثّر، لمنع تشكّل المزيد من الخثرات. ويُعطى المريض، عدا ذلك، الأوكسيجين. أما في المشفى فيوضع المريض في قسم العناية المشدَّدة، حيث

يتم أولاً إجراء EKG وفحص الدم فيما يتعلّق بمواد محدَّدة (إنظيمات القلب) التي تؤكِّد حدوث الاحتشاء وتبيَّن حجمه.

وفي حال وجود الاحتشاء يُشرَع فوراً في قسم العناية المشدَّدة بما يُسمّى المعالجة الحالّة (حلّ الخثرة) التي تحلّ الخثرة الدموية التي سبّبت انسداد الوعاء الإكليلي. إما أن يجري إدخال قثطار قلبي لإيصال المواد الحالّة للخثرة الدموية إلى مكان الحدث الاحتشائي مباشرةً أو يتم زرق المواد الحالّة في الوريد. ويُعطى المريض بالطبع مادة مسكّنة وأدوية (ASS) تحول، بتأثيرها المانع للتخثّر، دون عودة الاحتشاء.

❷ جهاز قثطرة قلبية

❶ مدخل قثطار القلب

الشريان الإكليلي الأيمن

الشريان الإكليلي الأيسر

البطين الأيسر

قثطار القلب

❹ إستنت

❸ توسيع البالون

لويحات (ترسبّات) قثطار

بالون غير منفوخ

بالون منفوخ

يتم ضغط الترسبّات

الحالة بعد توسيع البالون

❺ مجازة

مجازة

مجازة

ترسّبات

تضيق

انسداد

انسداد

داء القلب الإكليلي، احتشاء القلب (المعالجة)



نتاج القلب وتنظيمه، قصور القلب

يدقّ القلب عند الإنسان السليم في حالة الراحة حوالي ٧٠ مرة في الدقيقة (تواتر القلب). ويضخّ في كل تقلّص حوالي ٧٠ مل من الدم إلى الدوران الدموي العام (وإلى الدورة الرئوية أيضاً) (حجم الضخّة). وإذا أردنا معرفة كمّية الدم التي تُضَخّ إلى الدوران الدموي خلال دقيقة واحدة نقوم بضرب تواتر القلب بحجم الضخّة؛ وتبلغ هذه الكمّية عند الإنسان الراشد السليم حوالي ٥ ل من الدم، وتُسمّى الحجم القلبي في الدقيقة. إذا حسبنا الحجم القلبي في الدقيقة أمكننا معرفة نتاج ضخّ القلب في أية فترة زمنية أخرى، في ساعة واحدة مثلاً (الحجم القلبي في وحدة الزمن).

تنظيم نتاج القلب ❶:

تتزايد حاجة خلايا الجسم من الأوكسيجين في حالة الإجهاد الجسدي والنفسي، وبالتالي يجب على القلب أن يضخّ المزيد من الدم إلى الدوران الدموي العام. وهذا ما يحصل عن طريق زيادة تواتر القلب وحجم الضخّة. ويتم توجيه رفع نتاج القلب عن طريق الودّي والعصب المبهم التابع لـ اللاودّي (الشكل رقم ١).

يُعدّ الودّي الوارد من النخاع الشوكي إلى القلب مسؤولاً عن رفع نتاج القلب، بينما يثبّط العصب المبهم نتاج القلب. ولأعصاب القلب ثلاثة أنواع من التأثير على أداء القلب: توجّه سرعة ضربات القلب (التوجيه الزمني) وتؤثّر في شدّة تقلّصات القلب (توجيه تقلّصات القلب) وتتكفّل بتسريع أو بالأحرى إبطاء نقل الإثارة (توجيه نقل الإثارة).

كما أن للقلب نفسه بعض التأثير على تنظيم حجم الضخّة. فعند ارتفاع الضغط في الأبهر، لا يمكن للقلب أن يضخّ كل الدم المتجمّع في البطين الأيسر إلى الدوران الدموي العام، بل يتبقّى بعض منه. وينجم عن ذلك تمدّد في العضلة البطينية،

بحيث تكون العضلات في أثناء الضربة التالية مسترخية وبإمكانها دفع الدم إلى الدوران تحت ضغط أعلى (آلية فرانك - ستارلينغ).

قصور القلب (ضعف القلب):

تضعف عضلة القلب في قصور القلب بحيث لا يعود بإمكانها الإتيان بالأداء الضخّي الكامل. ونميّز بين قصور القلب الأيسر، الذي يؤدّي إلى عدم إمداد الأعضاء بما يكفي من الدم، وقصور القلب الأيمن، الذي تصل فيه إلى الدورة الرئوية كمّية من الدم أقل مما ينبغي، وقصور القلب العام، الذي يصاب فيه نصفا القلب كلاهما. من أسباب قصور القلب الأيسر ارتفاع الضغط الدموي والعيوب الصمّامية بالدرجة الأولى، أما قصور القلب الأيمن فينجم غالباً عن ارتفاع المقاومة في الدورة الرئوية في الربو القصبي.

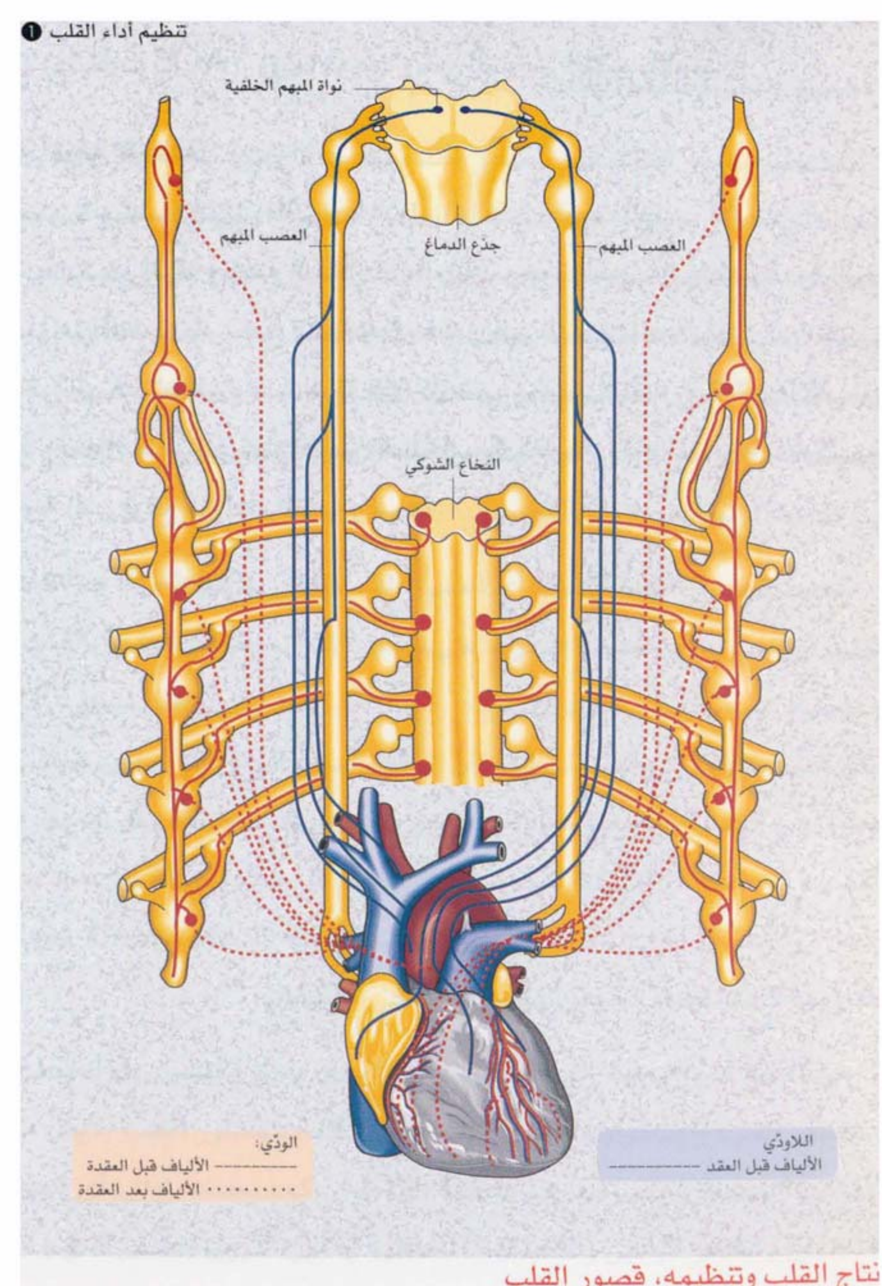
يحدث قصور القلب الحاد، أي قصور القلب الذي يظهر فجأة، جراء احتشاء القلب أو الحمّى أو الصمّة الرئوية على سبيل المثال. ويتطوّر قصور القلب المزمن تدريجياً. عندما يعجز القلب (بسبب ارتفاع الضغط الدموي على سبيل المثال) عن ضخّ كمّية كافية من الدم إلى الدوران العام والدورة الرئوية، من دون عواقب، فإنه يحاول في البداية معاوضة هذا العجز عن طريق آليات مختلفة مثل تسمّك العضلة القلبية (ضخامة) وتزايد النبض. ويدور الكلام في هذه الحالة عن قصور القلب المعاوض. أما قصور القلب اللامعاوض فيدور عنه الكلام عندما لا تعود آليات المعاوضة كافية لضخّ الحجم القلبي اللازم في الدقيقة.

من الأعراض الموجِّهة إلى قصور القلب الأيسر ضيق التنفّس، جراء وذمة الرئة، وخفقان القلب واضطرابات نظم القلب. ومن علامات قصور القلب الأيمن احتباس الماء في الجسم، وخصوصاً في منطقة الكاحلين. كما يحدث زُراق، أي تلوّن كل من الشفتين وأظافر اليدين والأغشية المخاطية باللون الأزرق المحمرّ كنتيجة لنقص الأوكسيجين في الدم.

في قصور القلب لابد من معالجة المرض الذي أدّى إلى هذا القصور بالدرجة الأولى، بغية تخفيف العبء عن القلب. إلى ذلك توصَف الأدوية التي ترفع من أداء القلب (مثبّطات ACE). وربما توجّب وضع اغتراس القلب بالاعتبار.

وذمة الرئة الحادة :

يمكن لاحتشاء القلب بالدرجة الأولى، والذي يصيب القلب الأيسر، أن يسبّب وذمة حادة في الرئة (تجمّع السائل في الرئة). ويعود السبب إلى عدم قدرة النصف الأيسر من القلب على ضخّ الدم بشكل كامل إلى الدوران، مما يؤدّي إلى احتباس الدم في الرئة. تتظاهر وذمة الرئة قبل كل شيء بضيق التنفّس وخفقان القلب وقلق شديد وسعال مدمّى. ويتعلّق الأمر بحالة إسعاف طبية. وتتم المعالجة بالأوكسيجين والأدوية التي ترفع من أداء القلب وغيرها.



نتاج القلب وتنظيمه، قصور القلب

الباب الخامس

«الدوران والجملة الوعائية»

الجملة الوعائية

الأوعية الدموية مسؤولة عن إمداد الخلايا بالدم الغني بالأوكسيجين والمواد الغذائية، أو بالأحرى عن ترحيل فضلات الخلايا وثاني أوكسيد الكربون عن طريق الدم. تؤلّف الأوعية مع القلب جهاز القلب والدوران (الجملة القلبية الوعائية)

الدورات الدموية المختلفة في الجسم ❶:

يُقسَم جهاز القلب والدوران (الشكل رقم ١) إلى الدوران الدموي العام (الدورة الدموية الجسمية الكبرى) والدورة الرئوية (الدورة الدموية الصغرى).

يُعدّ القلب محرّك الدوران الدموي ـ ويتكفّل بإمداد جميع الخلايا بالدم. ولذلك فإن الأوعية الدموية الكبيرة في الجسم إما أن تخرج من القلب نحو الأعضاء أو تسير من الأعضاء نحو القلب. تُدعى الأوعية الدموية التي تنقل الدم إلى الخلايا بـ الشرايين، والأوعية الدموية التي تعيد الدم إلى القلب بـ الأوردة. يقوم القلب الأيسر بدفع الدم الغني بالأوكسيجين إلى الشريان الرئيس في الجسم (الأبهر). ومن هناك يصل الدم إلى الشرايين التي تتشعّب إلى تفرّعات أصغر، الشريِّنات. وتنقل الشريِّنات الدم إلى الأوعية الشعرية (الشعيرات)، وهي عبارة عن أوعية دموية دقيقة تنقل الأوكسيجين والمواد الغذائية إلى الخلايا. وتتلقّى الشعيرات في الوقت نفسه ثاني أوكسيد الكربون وفضلات الخلايا وتنقلها إلى التفرّعات الصغيرة للأوردة، ما يُسمّى الوريِّدات. تجتمع هذه الوريِّدات لتؤلِّف أوردة تكبر باستمرار، بحيث يتجمّع كامل الدم المستهلَك في النهاية في الوريدين الأجوفين السفلي والعلوي اللذين يصبّان في القلب الأيمن.

أما القلب الأيمن فهو مسؤول عن ضخّ الدم إلى الدورة الرئوية، إذ لابد في نهاية المطاف من طرح ثاني أوكسيد الكربون من الخلايا إلى خارج الجسم عن طريق الرئة

وتحميل الدم بالأوكسيجين ثانيةً. كما هو الحال في الدوران الدموي العام، توجد هنا أيضاً شرايين وشريّنات وأوردة ووريّدات وشعيرات. بيد أن الشرايين الرئوية، بخلاف الحال في الدوران الدموي العام، مسؤولة عن نقل الدم المستهلَك وإيصاله إلى الرئة. بالمقابل تقوم الأوردة بإعادة الدم الغني بالأوكسيجين إلى القلب - إلى النصف الأيسر من القلب -، ليجري ضخّه من هنا إلى الأبهر من جديد.

إضافة إلى ذلك هناك الدوران البابي الذي يشكّل جزءاً من الدوران العام. وهو مسؤول عن تحميل الدم بالمواد الغذائية التي تحتاجها الخلايا. يتلقّى وريد الباب المواد الغذائية من الأمعاء (عن طريق الشعيرات) ويُدخِلها إلى الدم. وينقل الدم إلى الكبد أولاً، حيث يُنقَّى من المواد الضارة إلى حد بعيد.

أوعية متخصّصة 2:

تختلف بنية الشرايين عن بنية الأوردة (الشكل رقم ٢). لا بد للشرايين من أن تثبُت أمام ضغط عالٍ، لأن القلب يدفع الدم بقوة كبيرة تسمح له بالدوران في كامل الجسم. ومن هنا تتألّف جدران الشرايين من ثلاث طبقات: الجدار الخارجي (الغلالة الظاهرة)، ويتكوّن من ألياف ضامة مرنة، والطبقة الوسطى (الغلالة الوسطانية)، وتتكوّن من ألياف مرنة وخلايا عضلية ملساء بالدرجة الأولى، والجدار الداخلي (الغلالة الباطنة)، ويتكوّن من طبقة رقيقة من النسيج الضام وما يُسمّى بـ البطانة الوعائية.

تتكفّل الأوردة بإعادة الدم إلى القلب. ويتألّف جدارها، كالشرايين، من ثلاث طبقات، ولكن الطبقة الوسطى - الطبقة العضلية - أقل وضوحاً بكثير، لأنها غير مضطرّة لتحمُّل ذلك الضغط الدموي الكبير. بالمقابل يكون الجدار الخارجي أشدّ سمكاً. أما الجدار الداخلي فيشكِّل الدسّامات الوريدية التي لا تنفتح إلاّ في اتّجاه واحد، وهو اتّجاه القلب. وهي تحول دون ارتداد الدم، ذلك أن عمل القلب وحده لا يكفي لضخّ الدم من القدمين إلى مستوى الصدر.

الجملة الشعرية 3 :

الشعريات هي أصغر الأوعية الدموية، وتخترق الجسم بكامله، وتمتلك جداراً رقيقاً يتكوّن من طبقة خلوية واحدة. والحق أن الجدار الوعائي - وهو غشاء نصف نفوذ - يجب أن يكون نفوذاً للمواد الغذائية والسوائل والأوكسيجين، بغية تغذية الخلايا.

تصل المواد من الدم إلى الخلايا وبالعكس بالانتشار ونتيجة فوارق الضغط بين الشعيرات والأنسجة (الشكل رقم ٣). في حين أن الضغط المتولِّد جراء وجود السائل في الشعيرات (الضغط المائي السكوني) يكون عالياً في شعيرات منطقة الشرايين ومنخفضاً في النسيج، فهو ينخفض في شعيرات منطقة الأوردة. فضلاً عن أن بروتينات المصوّرة الدموية أكبر حجماً من أن تنتشر عبر جدران الشعيرات إلى الخلايا. من هنا فإن تركيز البروتين في الشعيرات يفوق تركيزه في النسيج. وينشأ عن ذلك ما يُسمّى الضغط التناضحي الغرواني الذي يتكفّل بخروج المواد من الخلايا إلى الشعيرات على الرغم من الضغط المائي السكوني القائم دوماً (ولكن المتناقص في هذه الأثناء).

الدوران الدموي والدوران الرئوي ❶

الأوردة والشرايين ❷

الجملة الشعرية ❸

الجملة الوعائية



الشرايين

يسير الأبهر، وهو أكبر شرايين الجسم، في القوس الأبهرية فوق القلب. وتخرج منه جميع شرايين الجسم الرئيسة. تمتدّ الأوعية الكبيرة في كل من الذراعين والساقين والرأس ومنطقة البطن. ويُقاس النبض غالباً عند الشريان الكعبري في الساعد أو عند شريان العنق. نميّز بين شرايين من النمط المرن، والتي تُبدي الطبقة الوسطى من جدارها ألیافاً مرنة بالدرجة الأولى، وشرايين من النمط العضلي، تغلب في طبقتها الوسطى الألياف العضلية الملساء. يدخل في عداد الشرايين من النمط المرن الأوعية القريبة من القلب كالأبهر. بينما نجد الشرايين من النمط العضلي في مناطق الجسم البعيدة عن القلب. وتدخل الشريْنات في عدادها.

مهام الشرايين المختلفة ❶:

الشرايين من النمط المرن في منتهى القابلية للتمدّد والتوسّع. السبب: يضخّ القلب الدم إلى الأوعية، في أثناء الانقباض، تحت ضغط عالٍ، وفي أثناء الانبساط ينقص الضغط فجأةً. وكي تضمن الشرايين الكبيرة المرنة جريان الدم المتواصل، على الرغم من فوارق الضغط الكبيرة، تتمدّد في أثناء الانقباض وتختزن جزءاً من الدم. وفي أثناء الانبساط تتضيّق الأوعية بحيث يستمرّ دفع الدم عبر الأوعية. تُدعى هذه الظاهرة بـ وظيفة تشذيب موجات الضغط في الشرايين (الشكل رقم ١).

يمكن للشرايين من النمط العضلي أن تنقبض وتتوسّع ثانيةً. بذلك تقوم بتنظيم التروية الدموية للأعضاء. وتقوم الجملة العصبية النباتية بالدرجة الأولى بتوجيه هذا التقلّص والتمدّد، ولكن الهرمونات والمنبّهات، التي تصدر عن الأعضاء على سبيل المثال، في وسعها أن التأثير في سعة الأوعية أيضاً. جراء تقلّص الشرايين والشرينات (تضيّق الأوعية) تنقص سعة الأوعية. وتنقص شدّة التروية الدموية في المناطق التي تقوم بإمدادها. بينما تزداد التروية الدموية جراء اتّساع الأوعية (توسّع الأوعية).

تصلّب الشرايين 2 :

في تصلّب الشرايين تترسّب على الجدران الداخلية للشرايين مواد دهنية وكلسية ومواد من الدم (اللويحات)، مما يؤدّي إلى تضيّق الأوعية وصلابة جدرانها (الشكل رقم ٣). وهكذا تفقد الشرايين مرونتها أو بالأحرى قابليتها للتضيّق والتوسّع. فضلاً عن أنه يجب دفع الدم عبر الشرايين المتضيّقة تحت ضغط أعلى؛ لذا فمن عواقب تصلّب الشرايين ارتفاع الضغط الدموي. مع ذلك قد يؤدّي التضيّق الشديد إلى سوء التروية الدموية في مناطق من الجسم. وأحياناً تحدث انسدادات وعائية نتيجة تشكّل خثرة دموية.

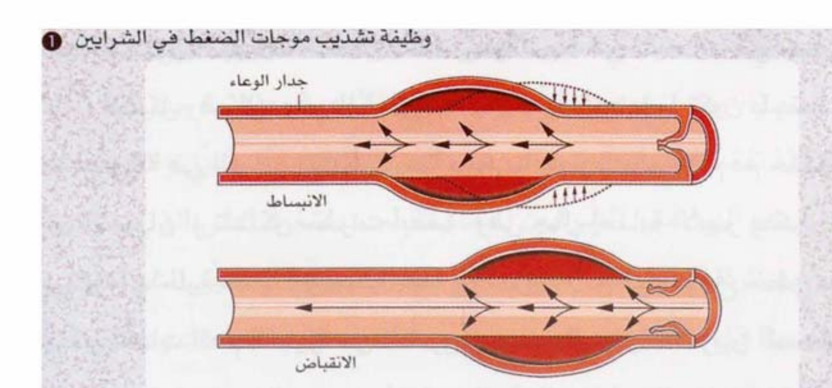
ويندرج في الأمراض التي تظهر نتيجة التبدّلات التصلّبية الشريانية في الأوعية اضطرابات التروية الدموية الشريانية. وإذا أُصيبت الساق، سُمِّيَت الإصابة قدم المدخّنين أيضاً. وتختلف الأعراض باختلاف شدّة المرض. في البداية تظهر آلام في أثناء المشي، ثم في أثناء الاضطجاع، وفيما بعد تحدث تقرّحات أو بالأحرى تموّتات في النسيج. يُعالَج المرض بدايةً بتدريب المشي والأدوية التي تزيد التروية الدموية، وفي حالة تشكّل الخثرات تجري محاولة حلّ الخثرة بالإنظيمات كالستربتوكيناز (الحلّ الموضعي). كما يمكن توسيع الشريان بالبالون (> ص. ٨٨) أو وضع دعامة وعائية، إستنت (> ص. ٨٨). أما إذا أُصيبت أوعية كبيرة، فقد تكون عملية المجازة ضرورية أحياناً (> ص. ٨٨)؛ كما يمكن استئصال الخثرة جراحياً (استئصال الخثرة وبطانة الشريان).

ينجم الانسداد الحاد في شرايين الأطراف عن صمّة في الغالب، وهي عبارة عن خثرة دموية أو لويحة انفصلت من القلب الأيسر أو من أجزاء الشريان الواقعة قبل مكان الانسداد. ويتعلّق الأمر بحالة إسعاف، إذ لابد، لإنقاذ الطرف، من استئصال الصمّة غالباً (نزع الصمّة). ويؤدّي الانسداد الوعائي الحاد في القلب إلى احتشاء القلب (> ص. ٨٨)، وفي الدماغ إلى السكتة (> ص. ٢٤٦).

تكيّسات جدار الشريان ③ :

غالباً ما تكون التبدّلات التصلّبية الشريانية سبباً في تكيّسات في جدار الشريان (أم الدم، الشكل رقم ٣). ومن الخطورة بشكل خاص عندما تكون طبقات الجدار الثلاثة مفرطة في التمدّد وتشكّل كيساً صغيراً مملوءاً بالدم (أم دم حقيقية)؛ فقد يتمزّق الشريان أو تتشكّل خثرات أيضاً. وفي حال إصابة الأبهر يمكن للتمزّق أن يسبّب نزوفاً داخلية شديدة ومميتة، كما أن تمزّق أم دم في الدماغ خطر على الحياة أيضاً. في أمّهات الدم الكبيرة من الضروري استبدال جزء الشريان المصاب. أما في أم الدم الكاذبة فيخرج الدم، بعد أذية وعائية، إلى خارج الوعاء ويتشكّل انصباب دموي حول الوعاء. أما في أم الدم المسلّخة فيصل الدم إلى جدار الوعاء ويضخّمه.

وظيفة تشذيب موجات الضغط في الشرايين ❶

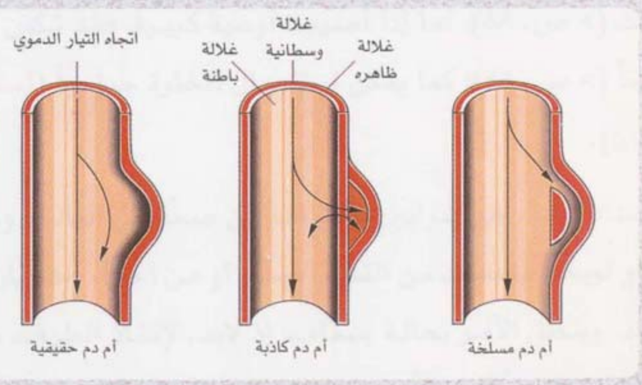


شريان مصاب بتصلب شرياني شديد ❷



على الجدار الداخلي للوعاء تتثبت خثرة دموية يمكنها، إذا ماجرفها التيار الدموي، أن تسدّ شرياناً صغيراً

الأشكال الأكثر مصادفةً لتكيّسات الشرايين ❸



الشرايين

الأوردة

يُعدّ الوريدان الأجوفان العلوي والسفلي أكبر أوردة الجسم، وهما يؤدّيان إلى القلب.تسير معظم الأوردة بشكل موازٍ للشرايين تقريباً، ولكن الشبكة الوريدية أشدّ تشعّباً نوعاً ما، ذلك أنها تحتوي على ما يقارب من ٦٠٪ من مجمل الدم الدائر في الجسم. من هنا تُدعى الأوردة بـ الأوعية السعوية أيضاً.

نقل الدم وأنماط الأوردة ❶ :

تشارك آليات مختلفة في نقل الدم عبر الأوردة إلى القلب، ذلك أن الضغط الذي يطبّقه القلب على الدم لا يكفي وحده لذلك. جراء استرخاء بطيني القلب (الانبساط) والتنفّس ينشأ أولاً ضغط سلبي في جوف الصدر يمارس تأثير امتصاص على الدم في الأوردة، وثانياً، عندما نكون في حالة الحركة يتفعّل ما يُسمّى المضخّة العضلية، حيث أن ضغط العضلات على الأوردة يمكّن الدم من الجريان نحو القلب. وثالثاً، تساعد الشرايين الأوردة في عملها. لما كانت الشرايين والأوردة تسير جنباً إلى جنب غالباً، تنتقل ذبذبات الشرايين إلى الأوردة، بحيث تنضغط هذه الأخيرة ناقلةً الدم إلى القلب. أخيراً، وليس آخراً، يوجد في الأوردة ما يسمّى الدسّمات السينية التي تتكفّل بجريان الدم في اتّجاه واحد فقط (الشكل رقم ١). نميّز ثلاثة أنماط من الأوردة: الأوردة العميقة التي تسير ضمن العضلات، والأوردة السطحية التي توجد تحت الجلد، والأوردة الثاقبة التي تصل بين النمطين السابقين من الأوردة.

الدوالي ❷❸ :

توسّع الأوردة أو الدوالي عبارة عن تكيّسات في الجدار الوريدي. وهي تصيب الأوردة السطحية في الساقين (غالباً) (الشكل رقم ٢). تنشأ الدوالي عندما لا يعود النسيج الضام المحيط بالأوردة من القوة بما يكفي لدعم الأوردة. ويحدث فرط تمدّد

في الوريد المصاب. نتيجةً لذلك لا يعود بإمكان الدسّامات الوريدية في المناطق مفرطة التمدّد أن تنغلق بشكل صحيح، بحيث تبقى كمّية معيّنة من الدم هناك على الدوام، لا بل قد ترتدّ إلى الأسفل. ويؤدّي احتقان الدم إلى تمدّد المزيد من مناطق جدار الوريد وتأذّي المزيد من الدسّامات (الشكل رقم ٣). يصاب بالدوالي قبل كل شيء الوريد الوردي الكبير (الوريد الصافن الكبير) على الوجه الباطن للفخذ والوريد الوردي الصغير على الوجه الباطن للساق. وهي توصف بالأوردة الأساسية، والدوالي الموافقة بالدوالي الأساسية. من العوامل التي تساعد في تشكّل الدوالي زيادة الوزن وكثرة الوقوف. كما يمكن أن تحدث الدوالي نتيجة الأمراض.

لا تؤدّي الدوالي في البداية إلى أية أعراض غالباً، ولكن قد تسبّب بعد شيء من الوقت تورّماً في الساقين وتشنّجات عضلية. ولابد من مراجعة الطبيب عند ظهور الآلام على أبعد تقدير. كما وقد يحدث التهاب وريد (التهاب الوريد الخثاري) تتشكّل فيه سدادات دموية على جدار الوريد الملتهب بإمكانها أن تسدّ الوريد في الحالة الاستثنائية. صحيح أن الخثرة تغدو نفوذةً من جديد بعد بعض الوقت عادةً، بيد أن الدسّامات الوريدية في المنطقة المصابة تكون متأذّية في الغالب، مما ينتج عنه قصور وريدي مزمن مع تقرّحات.تُعالَج الدوالي بدايةً بالجوارب الضاغطة التي تمارس ضغطاً على الأوردة يدفع الدم إلى الجريان ثانيةً. أما في الحالات الشديدة فتكون عملية الإقفار (التصليب) أو الجراحة ضروريةً. في عملية الإقفار تُحقَن في الوريد المصاب مادة تسبّب التهاباً في الجدران الداخلية للوعاء وبالتالي ينسدّ الوريد، بحيث لا يعود ينقل الدم. ويمكن استئصال الدوالي جراحياً (نزع)، حيث يتم سحب الوريد بالمسبار.

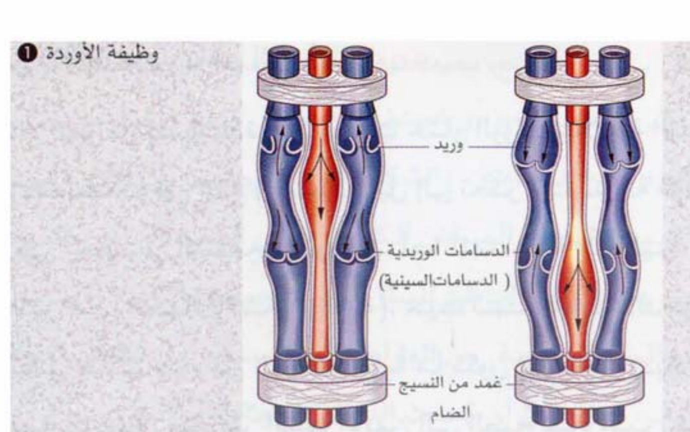
التهاب الوريد، خثار الوريد ❹:

قد يحدث التهاب الأوردة السطحية نتيجة للدوالي على سبيل المثال، ولكن أيضاً نتيجة لخمج جرثومي. في حين يجب معالجة التهاب الوريد الخثاري الجرثومي

بالصادات، غالباً ما يكفي في الشكل اللاجرثومي ارتداء الجوارب الضاغطة. إذا لم يُعالَج الالتهاب، قد يؤدّي إلى خثار الوريد.

من العوامل المساعدة على حدوث خثار الوريد ملازمة الفراش وأذيات جدران الأوردة وتبدّلات في الدم (اشتداد الميل إلى تخثّر الدم نتيجة الأدوية). ومن أعراضه آلام في أخمصي القدمين والربلتين. أما المضاعفة الخطيرة فهي انصمام الرئة الخطير على الحياة (الشكل رقم ٤)، حيث تسدّ الخثرة الدموية الأوعية الرئوية، وبالتالي يتأذّى جزء من الرئة. وغالباً ما تكون النتيجة ازدياد المقاومة في الدورة القلبية الرئوية - ويضطرّ القلب الأيمن إلى الضخّ بقوة أكبر، وغالباً ما يفشل في عمله بعد وقت قصير. تُستعمَل في معالجة الخثار أدوية تحلّ الخثرة (المعالجة الحالّة)، وأحياناً يكون من الضروري استئصال الخثرة الدموية جراحياً.

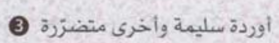
❶ وظيفة الأوردة



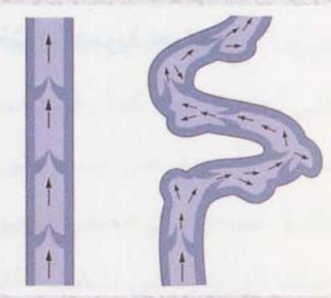
❷ الدوالي والمكنسة الوريدية



يمكن رؤية دوالي الأوردة السطحية (في الأيسر) المكنسة (في الأيمن) عبارة عن أوردة دقيقة في الجلد ومملوءة بالدم بشدة. وهي غير خطرة.

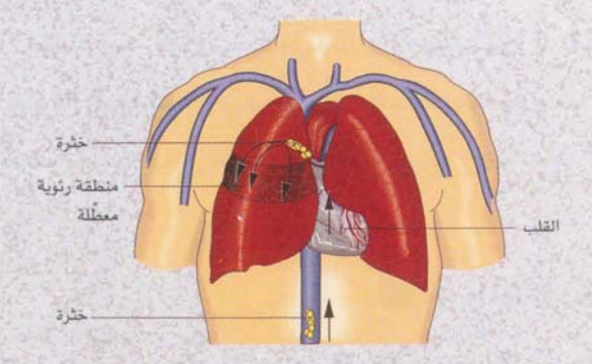


❸ أوردة سليمة وأخرى متضرّرة



الوريد في الأيسر سليم. يحتقن الدم لأن الدسامات لاتعود تنغلق بشكل صحيح في الدوالي (في الأيمن)

❹ انصمام الرئة



الأوردة

الضغط الدموي وقياسه

يجب إمداد جميع خلايا الجسم بالدم بشكل متواصل. و لصون الدوران الدموي يقوم القلب بدفع الدم عبر الشرايين تحت ضغط محدّد. وتُدعى القوة التي يطبّقها الدم على الشرايين في أثناء ذلك بـ الضغط الدموي. ويتوقف تيّار أو تدفّق الدم على فوارق الضغط في الأوعية الدموية المختلفة. ويقوم كل من الضغط الدموي و مقاومة التدفّق الوعائية بتنظيم السرعة التي يجري بها الدم عبر الأوعية. سرعة الجريان هذه غير متساوية في جميع الأوعية؛ فضلاً عن أنها يمكن أن تتغيّر بتغيّر مقاومة التدفّق أو الضغط الدموي.

مقاومة التدفّق :

يسود في جميع الأوعية الدموية مقاومة للتدفّق تتحدّد قيمتها بعاملين اثنين. يتمثّل العامل الأول في قطر الوعاء؛ فمقاومة التدفّق في وعاء قطره صغير أعلى منها، بطبيعة الحال، في وعاء قطره أكبر. يمكن للشرايين و الشرينات أن تتقبض وتتوسع ثانية. وبذلك يمكنها التأثير في مقاومة التدفّق، بالتالي في التروية الدموية لنسيج معيّن أيضاً. في حال تقلّص الأوعية الدموية في منطقة محدّدة من الجسم يكون إمداد المنطقة المعنيّة بالدم أقل منه في حال تمدّد الأوعية الدموية. تُسمّى مقاومة جميع الأوعية معاً المقاومة المحيطية الكلّية (TRP). وتُعدّ الـ TRP إحدى القيم التي تحدّد مستوى الضغط الدموي.

أما العامل الثاني الذي يؤثّر في مقاومة التدفّق فهو لزوجة الدم. إذا كان الدم «لزجاً» (أي أن فيه من المكوّنات الصلبة أكثر مما ينبغي)، كانت مقاومة التدفّق مرتفعة. ويجري الدم عبر الأوعية على نحو أبطأ. أما إذا كان الدم مترقّقاً، فإن مقامة التدفّق تنخفض.

الضغط الدموي:

يُسمّى الضغط ضمن الشرايين، والذي يتوقّف عليه دوران الدم، الضغط الدموي الشرياني. ومستوى هذا الضغط يمكن أن يكون متفاوتاً. وهو يتعلّق بـ الحجم القلبي في وحدة الزمن (> ص.٩٢) وبالمقاومة المحيطية الكلّية للأوعية الشريانية. كما أن حجم الدم (مجمل كمية الدم الدائرة في الجسم) يؤثّر في مستوى الضغط الدموي. يُعدّ الضغط الدموي قيمةً متغيّرة، ويعود ذلك بشكل رئيس إلى أن حاجة الأعضاء إلى الدم تختلف باختلاف المواقف والظروف. فالحاجة إلى الأوكسيجين تشتدّ في أثناء بذل الجهود الجسدية على سبيل المثال. في الحالات التي يحتاج فيها الجسم إلى ضغط دموي أعلى يمكن زيادة تواتر ضربات القلب، بحيث يرتفع الحجم القلبي في وحدة الزمن. بذلك يتم دفع الدم عبر الأوعية تحت ضغط أعلى من جهة، وإمداد الأعضاء بالمزيد من الدم من جهة أخرى. كما يرتفع الضغط الدموي في حالات تضيّق الأوعية (ارتفاع الـ TRP). أما انخفاض الـ TRP - توسّع الأوعية الحاصل بغية تحسين التروية الدموية لنسيج محدَّد - فيؤدّي إلى هبوط الضغط الدموي.

يبلغ الضغط الدموي في الأبهر عند الشخص الراشد السليم في أثناء الانقباض - انقباض بطيني القلب - حوالي ١٢٠ ملم زئبق، وفي أثناء الانبساط، الذي يسترخي فيه بطينا القلب، ٨٠ ملم زئبق تقريباً. ولكن قيماً تصل حتى ١٤٠ ملم زئبق (الضغط الدموي الانقباضي) و ٩٠ ملم زئبق (الضغط الدموي الانبساطي) تُعدّ قيماً طبيعية أيضاً عند الأشخاص بين ٤٠ و ٦٠ سنة من العمر.

قياس الضغط الدموي ❶❷❸❹❺:

في قياس الضغط الدموي غير المباشر حسب ريفا- روسي (الشكل رقم ١) يُلَفّ كمّ من المطّاط حول العضد ثم يُنفّخ. يتّصل هذا الكمّ بمقياس ضغط. عندما لا يعود يُشعَر بنبض الشريان الكعبري في الساعد، نتيجة نفخ الكمّ، أو لا يعود مسموعاً بالسمّاعة الموضوعة على الثنية المرفقية، يجري تنفيس الهواء من الكمّ ببطء. وعند

سماع أصوات تدفّق الدم بالسمّاعة (أصوات كوروتكوف) يُقرأ الضغط على المقياس مع أول صوت؛ وتمثّل هذه القراءة الضغط الدموي الانقباضي. بعد ذلك تفقد الأصوات من شدّتها بشكل ملفِت (تتخفض سرعة جريان الدم). وعند هذا الوقت تُقرأ قيمة الضغط الدموي الانبساطي.

هناك أيضاً أجهزة قياس ضغط إلكترونية للاستعمال المنزلي (الشكل رقم ٢). وهي صالحة بشكل خاص للمرضى الذين يتوجّب عليهم قياس ضغطهم بانتظام. حتى أن بعض الأجهزة تسمح بقياس الضغط الدموي بسهولة وبشكل مريح عند معصم اليد (الشكل رقم ٣). ومن أجل قياس الضغط الدموي المتّصل، والضروري في بعض الأحيان لكشف وجود ارتفاع في الضغط الدموي، توجد أجهزة محمولة (الشكل رقم ٤) تقيس الضغط الدموي بفواصل معيّنة على مدى ٢٤ ساعة. ويجري تقييم القيم المخزَّنة عبر PC (الشكل رقم ٤).

❶ قياس الضغط الدموي حسب ريڤا - روسي

قياس الضغط الدموي حسب ريڤا- روسي		
200 ملم زئبق		هدوء غياب نبض
150 ملم زئبق		صوت خفيف نبض ضعيف
130 ملم زئبق		صوت عالٍ نبض
90 ملم زئبق		صوت خافت نبض
85 ملم زئبق		هدوء نبض

RR = 150 / 90 ma hg

❷ جهاز لقياس الضغط الدموي التلقائي

❸ جهاز قياس الضغط الدموي عند معصم اليد

❹ جهاز قياس متواصل

❺ قياس الضغط الدموي المتّصل

معطيات قياس الضغط الدموي على مدى 24 ساعة تظهر على الحاسوب. يُظهر الخط العلوي الضغط الدموي الانقباضي، والخط السفلي الضغط الدموي الانبساطي .

الضغط الدموي وقياسه



تنظيم الدوران الدموي وارتفاع الضغط الدموي

على الرغم من وجوب تكيّف الضغط الدموي مع تغيّر الأوضاع، إلاّ أنه لابد من الحفاظ عليه في نطاق حدود معيّنة، ذلك أنه لا يجوز له أن يكون أشدّ انخفاضاً مما ينبغي (انخفاض الضغط الدموي = نقص التوتّر)، كي تحصل الأعضاء باستمرار على ما يكفي من الأوكسيجين عن طريق الدم، كما لا يجوز له أن يكون أشدّ ارتفاعاً مما ينبغي (ارتفاع الضغط الدموي = فرط التوتّر)، كي لا تتضرّر الأوعية.

تنظيم الضغط الدموي ❶:

المسؤول عن تنظيم الضغط الدموي هو مركز الدوران الدموي في جذع الدماغ بالدرجة الأولى (الشكل رقم ١). ويتم إبلاغه بقيم الضغط الدموي عن طريق دُفعات تصدر عن مستقبلات الضغط التي تسجّل حالة التمدّد في الشرايين الكبيرة (الأبهر، الشرايين السباتية). ففي حال انحراف قيمة الضغط الدموي عن القيمة الاسمية يتّخذ مركز الدوران الإجراءات المناسبة لرفع أو بالأحرى لخفض الضغط الدموي، وذلك من خلال تأثيره في الجملة العصبية النباتية (> ص. ٢٣٢). فعند ارتفاع الضغط الدموي أكثر مما ينبغي، يتنبّه اللاودّي الذي يتكفّل بخفض تواتر القلب وتوسيع الأوعية الدموية. وعند انخفاض الضغط الدموي أكثر مما ينبغي، يزداد نشاط الودّي، فيزداد تواتر ضربات القلب وتتضيّق الأوعية الشريانية، فضلاً عن تحرير الهرمونات (أدرنالين ونورادرنالين)، التي ينتجها لبّ الكظر.

وتعمل هذه الآليات في حال تغيير وضعية الجسم أيضاً: عندما ينتصب الإنسان من وضعية الاستلقاء، لا يمكن لجريان الدم في الأوردة أن يتكيّف فوراً مع تغيير الوضعية الفجائي - حيث تتجمّع كمية معيّنة من الدم الموجود في الأوردة، بحيث تصل إلى القلب كمية من الدم أقل منها في وضعية الاستلقاء. وينخفض الضغط الدموي نتيجة ذلك تلقائياً، إذ لا يعود يصل إلى القلب ما يكفي من الدم للحفاظ

على الحجم القلبي في وحدة الزمن ثابتاً. بيد أن الجسم يتكيّف مع هذه المعطيات عن طريق زيادة فورية في تواتر القلب وتضييق الأوعية.

يؤثّر حجم الدم أيضاً في الضغط الدموي. كلما ازدادت كمية الدم الدائر في الجسم كان الضغط الدموي أعلى. ويمكن إنقاص حجم الدم في حالة الضغط الدموي المرتفع عن طريق إفراز الهرمون المضاد للإبالة (ADH). يحرّض هذا الهرمون على إطراح مشتدّ للبول عبر الكليتين اللتين تصفّيان الدم. فينقص حجم الدم وينخفض الضغط الدموي. على العكس، ينقص إطراح البول في حالة انخفاض الضغط الدموي، بحيث يزداد حجم الدم.

كما أن للكليتين تأثيراً على الضغط الدموي عن طريق إفراز هرمون الرينين. يتم إنتاج هذا الهرمون عندما ينخفض حجم الدم على سبيل المثال. وهو يتكفّل بإنتاج الهرمون أنجيوتنسين II المضيّق للأوعية، بحيث يرتفع الضغط الدموي. وهو يؤدّي، عدا ذلك، إلى إفراز هرمون الألدوستيرون الذي يتكفّل بحبس الماء في الدم. فيزداد حجم الدم ويرتفع الضغط الدموي.

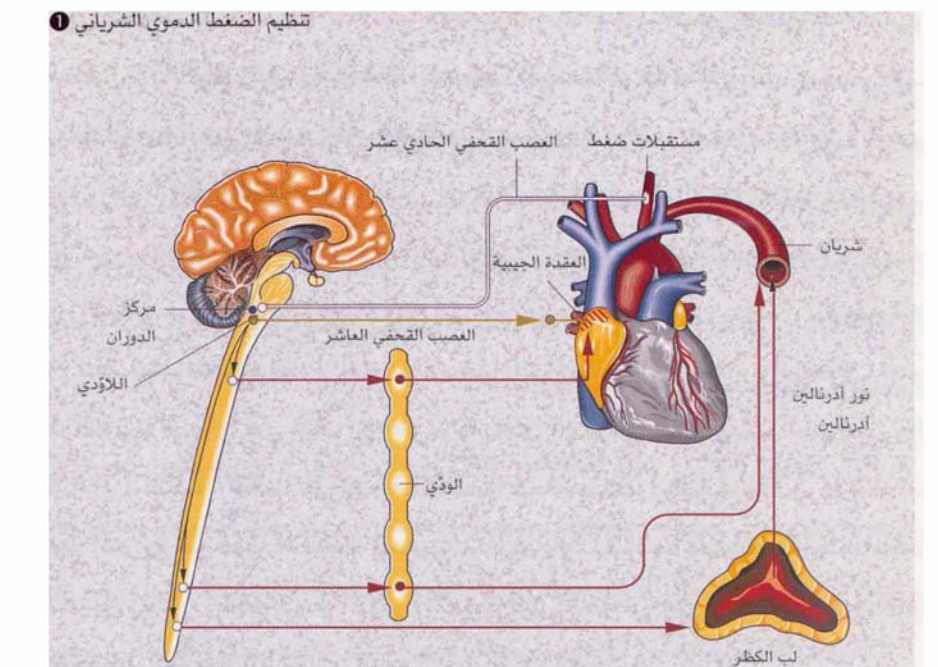
إلى جانب الآليات التي تحافظ على ثبات الضغط الدموي في كامل الجسم، هناك آليات أخرى تتكفّل بضمان التروية الدموية للأعضاء أو بالأحرى بعدم ارتفاع الضغط الدموي في عضوٍ أكثر مما ينبغي. هكذا تتمتّع الأوعية الدموية في معظم الأعضاء بالقدرة على التوسّع والتضيّق بمعزل عن كمية الدم الجارية فيها (التنظيم الذاتي للأوعية). كما أن منتجات الاستقلاب تمارس تأثيراً على سعة الأوعية.

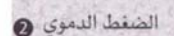
عندما تفشل آليات تنظيم الدوران تكون النتيجة نقصاً في التروية الدموية للأعضاء. وفي هذه الحالة يدور الكلام عن صدمة (خطرة على الحياة) تتّسم قبل كل شيء بضغط دموي انقباضي أدنى من ٨٠ ملم زئبق. وقد تحدث الصدمة نتيجة فقدان كمية كبيرة من الدم على سبيل المثال.

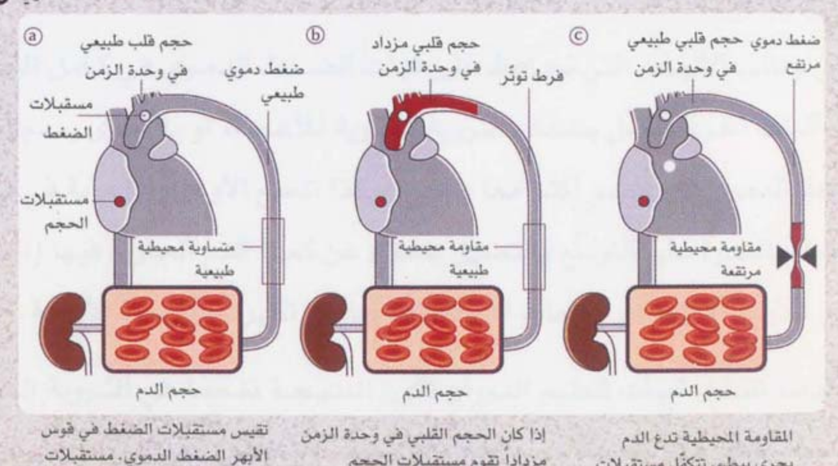
ارتفاع الضغط الدموي 2:

يدور الكلام عن ارتفاع الضغط الدموي عندما يتجاوز الضغط الدموي الانقباضي ١٦٠ ملم زئبق والضغط الدموي الانبساطي ٩٥ ملم زئبق. وينجم ارتفاع الضغط الدموي عن ازدياد الحجم القلبي في وحدة الزمن جراء تضيّق الأوعية (الشكل رقم ٢) أو ازدياد حجم الدم. إذا كان سبب فرط التوتّر غير واضح، دار الكلام عن ارتفاع الضغط الدموي الأولي، أما إذا حدث فرط التوتّر نتيجة مرض ما، فيدور الكلام عن ارتفاع الضغط الدموي الثانوي. يندرج ضمن عوامل الخطورة في ارتفاع الضغط الدموي زيادة الوزن والاستهلاك المرتفع لملح الطعام والكحول. يسبّب فرط التوتّر أضراراً في جدران الأوعية يمكن أن تؤدّي إلى تصلّب الشرايين وإلى السكتة أو احتشاء القلب في نهاية المطاف. كما تحدث أحياناً نوبة فرط الضغط الدموي التي يرتفع فيها الضغط الدموي بسرعة وشدّة، مما قد يسبّب احتشاءً قلبياً على سبيل المثال. يُعالَج فرط التوتّر بالأدوية التي تحرّض على إطراح البول والأدوية التي تخفض الضغط الدموي بتأثيرها المضيِّق للأوعية.

تنظيم الضغط الدموي الشرياني ❶







تقيس مستقبلات الضغط في قوس الأبهر الضغط الدموي. مستقبلات الحجم في الأذين الأيمن تقيس كمية الدم.

إذا كان الحجم القلبي في وحدة الزمن مزداداً تقوم مستقبلات الحجم بتسجيله ويرتفع الضغط الدموي

المقاومة المحيطية تدع الدم يجري ببطء. تتكفّل مستقبلات الضغط برفع الضغط الدموي

تنظيم الدوران الدموي وارتفاع الضغط الدموي

درجة حرارة الجسم

تشارك الجملة الوعائية في تنظيم درجة حرارة الجسم ـ عن طريق توسّع وتقبّض الأوعية الدموية بالدرجة الأولى. والحق أن الجسم يحافظ على حرارته ثابتةً في حدود ٣٧ درجة مئوية (مع تقلّبات طفيفة بمقدار ٠,٥ درجة مئوية نحو الأعلى أو الأدنى) ـ بغض النظر عن درجة حرارة الجو الخارجي، سواء أكان حاراً أم بارداً، أو كنا نبذل جهداً جسدياً أم في حالة الراحة. لذلك يُعدّ الإنسان من الكائنات الحيّة ذوات الحرارة الثابتة.

درجة حرارة الجسم الثابتة:

ينطبق ثبات درجة الحرارة على باطن الجسم فقط، ويُقصَد بذلك الأعضاء الداخلية (كالدماغ والكليتين والقلب على سبيل المثال). أما درجة حرارة ظاهر الجسم مع الأطراف فيمكن أن تتبدّل. في الشروط الطبيعية (درجة الحرارة الخارجية ليست مفرطة الارتفاع أو الانخفاض) تكون درجة حرارة الأطراف (خصوصاً اليدين والقدمين) أدنى من درجة حرارة باطن الجسم.

تقلّبات درجة حرارة الجسم: تتقلّب درجة حرارة الجسم على مدار الساعة بمقدار يصل حتى درجة مئوية واحدة. وتكون درجة حرارة الجسم صباحاً أدنى منها بعد الظهر ومساءً (وتصل إلى حدّها الأدنى حوالي الساعة الثالثة صباحاً). تنجم هذه التقلّبات عن إيقاع النوم واليقظة عند الإنسان. وتزداد درجة حرارة الجسم عند المرأة متكيِّفةً مع الدورة الشهرية بعد الإباضة بمقدار ٠,٥ درجة مئوية.

يمكن قياس درجة حرارة الجسم في أمكنة مختلفة من الجسم: في الفم، في المستقيم (درجة الحرارة المستقيمية) وفي ثنية الإبط. أما أدقّ القيم فنحصل عليها من المستقيم، في حين نحصل على أقلها دقةً في ثنية الإبط. من المفيد قياس درجة الحرارة يومياً في الوقت ذاته ـ ويُفضَّل صباحاً بعد النهوض (درجة الحرارة الأساسية).

توجيه درجة الحرارة ❶❷❸:

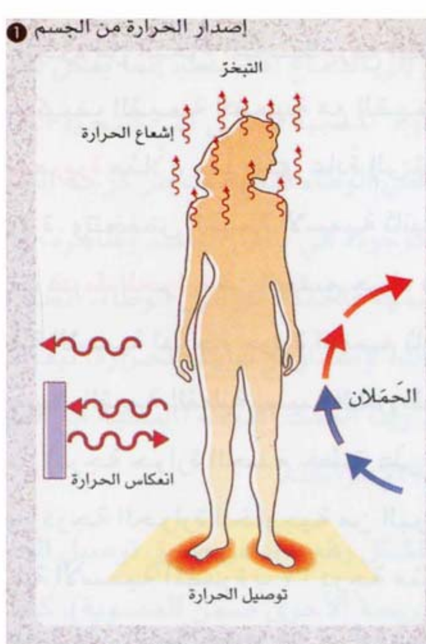
ينظِّم درجة الحرارة الوطاء الذي ينتمي إلى الدماغ المتوسط، إنما يمكن لدرجة الحرارة أن ترتفع بتأثير بعض الجراثيم والمواد المسبِّبة للحمّى التي تنتجها الخلايا المناعية (محمّات أو مولِّدات الحمّى). ويتلقّى الوطاء المعلومات عن درجة الحرارة القائمة في الجسم من مستقبلات حرارية موجودة في باطن الجسم وظاهره. إذا لم تتطابق هذه القيمة الفعلية مع القيمة الاسمية المحدَّدة من قبل الوطاء، اتّخذ هذا الأخير إجراءاته، عبر الأعصاب والهرمونات، لإصدار أو توليد الحرارة، تبعاً لكون درجة حرارة الجسم مرتفعة أو منخفضة. وإذا اتّفقت القيمة االفعلية مع القيمة الاسمية بعد بعض الوقت، أوقف الوطاء هذه الإجراءات.

يُصدر الجسم الحرارة بآليات مختلفة (الشكل رقم ١): عن طريق توصيل الحرارة (إعطاء الحرارة إلى الأنسجة الباردة المستريحة الأخرى ضمن العضوية)، كما هو الحال بين شريان ووريد يسير موازياً له على سبيل المثال (الشكل رقم ٢)، وعن طريق تدفّق الحرارة (الحَمَلان)، وعن طريق إشعاع الحرارة (إشعاع الحرارة الجسدية إلى المحيط الأكثر برودةً)، وعن طريق إفراز وتبخّر العرق (برودة التبخّر). عند تبدّل درجة الحرارة الخارجية يمكن لجميع هذه الآليات (باستثناء التبخّر) أن تمدّ الجسم بالحرارة أيضاً.

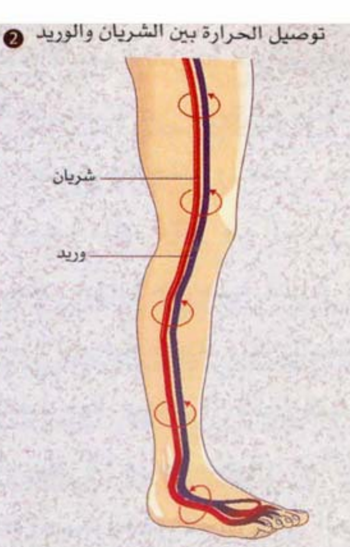
يمتلك الجسم آليات تنظيمية مختلفة لخفض درجة حرارته (الشكل رقم ٣): عن طريق توسيع الأوعية الدموية في سطح الجلد، مما يزيد من إصدار الحرارة إلى المحيط، وعن طريق استرخاء العضلات وعن طريق زيادة إفراز العرق وعن طريق إنقاص العمليات الاستقلابية التي تخدم في إمداد الجسم بالطاقة، وتنجم عنها الحرارة كمنتَج فائض. ولرفع درجة حرارة الجسم الداخلية يتم إحصار التروية الدموية للجلد، وذلك بتضييق الأوعية الدموية، والتقليل من إفراز العرق، وزيادة التوتّر العضلي، الأمر الذي يتظاهر بالرجفان مثلاً. فضلاً عن تزايد العمليات الاستقلابية.

في حالة الحمّى غالباً ما تمارس مولِّدات الحرارة تأثيرها على الوطاء، بحيث يقوم هذا الجزء من الدماغ المتوسط برفع القيمة الاسمية لدرجة حرارة باطن الجسم. ويتم تكييف القيمة الفعلية مع القيمة الاسمية عن طريق إجراءات مناسبة (القشعريرة مثلاً)، مما يؤدّي عادةً إلى تنشيط دفاع الجسم والقضاء على مولِّدات الحرارة. وتنخفض القيمة الاسمية ثانيةً نتيجة ذلك - وتتراجع الحمّى. ويمكن أن يحدث فرط الحرارة في الجسم جراء درجات حرارة خارجية عالية. وهنا تبقى القيمة الاسمية لدرجة حرارة الجسم ثابتة، ٣٧ درجة مئوية، ولكن العضوية تفشل في ضبط القيمة الفعلية بسبب الشروط الخارجية. ويمكن أن تكون النتيجة ضربة شمس (درجة حرارة الجسم خطرة على الحياة: ٤٢ درجة مئوية). أما في التبريد فتكون درجة الحرارة الخارجية من البرودة بحيث يخفق الجسم في الحفاظ على القيمة الاسمية المقدَّرة بـ ٣٧ درجة مئوية. فتنخفض درجة حرارة الجسم (تبدأ الخطورة على الحياة مع درجة حرارة قدرها ٢٥ درجة مئوية). عند الإقامة الطويلة في مناطق حارة أو باردة يتكيّف الجسم مع درجات الحرارة (الأقلمة)، بزيادة إنتاج العرق على المدى الطويل مثلاً.

❶ إصدار الحرارة من الجسم

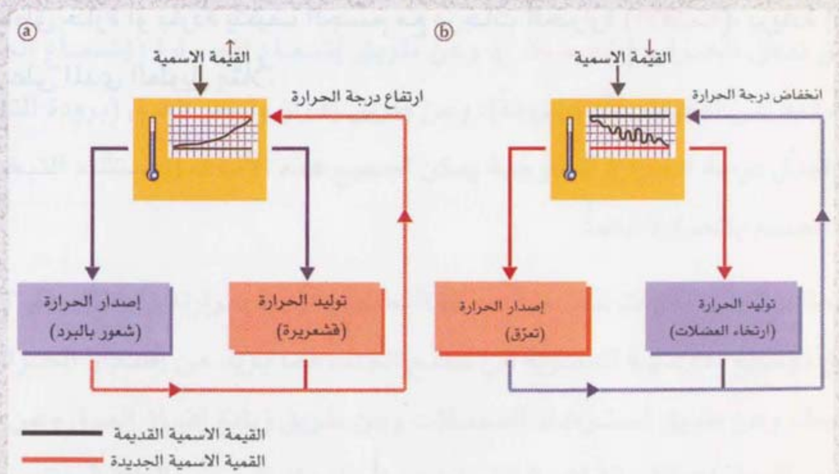


❷ توصيل الحرارة بين الشريان والوريد



يجري تبادل الحرارة بين الشرايين والأوردة المتجاورة أيضاً. عندما تبرد القدمين أثناء الوقوف مثلاً، يقوم الدم الشرياني بتسخين الأوردة الباردة.

❸ آلية تنظيم درجة حرارة الجسم



ⓐ يتم إنتاج حرارة إضافية عن طريق القشعريرة وإذا تم شفاء الخمج انخفضت القيمة الاسمية لدرجة الحرارة: يتم إصدار الحرارة عن طريق التعرّق، وينقص إنتاج الحرارة في الجسم

ⓑ عندما ترتفع درجة حرارة الجسم نتيجة خمج مثلاً، يقوم الوطاء بتصحيح القيمة الاسمية لدرجة الحرارة نحو الأعلى. تقلّ التروية الدموية للجلد، أي ينقص إصدار الحرارة. وفي الوقت ذاته

الباب السادس

« الدم واللمف »

الدم

يبلغ حجم الدم عند الإنسان ٤,٥- ٦ ل - تبعاً للعمر والوزن وحجم الجسم. ويمكن أن يزداد لفترة قصيرة، عندما يتم تناول الكثير من السوائل، أو بالأحرى ينقص عندما يشرب الإنسان كمية أقل مما ينبغي أو يكون تعرّقه أشدّ مما ينبغي ولفترة زمنية طويلة.

تركيب الدم ومهامه ❶ :

يحتوي الدم على مكوّنات صلبة ومكوّنات سائلة. تمثّل المكوّنات الصلبة حوالي ٤٢٪ من الدم، وهي الكريات الدموية التي يدخل في عدادها الكريات الحمر والكريات البيض والصفيحات الدموية. ويُسمّى هذا الجزء الرسابة أيضاً. أما الجزء السائل، المصوّرة الدموية، فيساوي ٥٨٪ تقريباً (الشكل رقم ١). تتكوّن المصوّرة الدموية بالدرجة الأولى من الماء الذي يحتوي على المواد البروتينية والمواد الأخرى كالحموض الدسمة والسكّر. وعندما نسحب من المصوّرة البروتينات، التي تشارك في تخثّر الدم، نحصل على مصل الدم.

يؤدّي الدم سلسلة من الوظائف الهامة لمجمل العضوية: يزوّد خلايا الجسم بالأوكسيجين والمواد الغذائية، يقوم بإيصال الهرمونات إلى الخلايا الهدفية وبترحيل الفضلات الناجمة عن الاستقلاب الخلوي وثاني أوكسيد الكربون. والمسؤول عن نقل الأوكسيجين هو الكريات الحمر. إلى ذلك يلعب الدم دوراً هاماً في صدّ العوامل المرضة، ذلك أن الكريات البيض، والتي تنقسم إلى لمفاويات ومحبّبات ووحيدات، تنتمي إلى الخلايا المناعية.يساهم الدم، عدا ذلك، في الحفاظ على ثبات درجة حرارة الجسم، كما.يغلق جروح الأوعية بتخثّره (وتساعد في ذلك الصفيحات). أخيراً، وليس آخراً، يتكفّل الدم، من خلال جملة الصدّ التي يمتلكها، بعدم تعرّض التوازن الحمضي- الأساسي (قيمة PH الدم) لتقلّبات شديدة قد تؤدّي إلى الموت السريع.

تكوّن الدم ❷ ❸:

يحتوي كل واحد سنتيمتر مكعّب من الدم على ما يقارب ٥ ملايين كرية حمراء وحتى ١٠٠٠٠ كرية بيضاء. وبما أن مدّة حياة الكريات الدموية محدودة، لابد من تكوين عدد كبير من الكريات الجديدة يومياً (تكوّن الدم). يجري إنتاج الكريات الدموية في نقي العظم الأحمر (الشكل رقم ٢) الذي هو أكثر امتداداً في جسم الطفل منه في جسم الراشد. ويحدث تكاثر اللمفاويات بشكل إضافي في أعضاء أخرى أيضاً (من بينها غدة التوتة والعقد اللمفاوية).

تتطوّر جميع الكريات الدموية عن الخلايا الجذعية في نقي العظم، والتي تنقسم بكثرة (الشكل رقم ٣). بعد ذلك تنضج خلايا نقي العظم حديثة التشكّل إما إلى كريات حمر أو محبّبات أو لمفاويات أو وحيدات أو صفيحات.

يسير تطوّر الكريات الحمر (تكوّن الكريات الحمر) كما يلي: تتحوّل خلية جذعية في البداية إلى سليفة الأرومة الحمراء. وهذه الأخيرة تتشرّب الحديد لإنتاج خضاب الدم (هيموغلوبين)، وهو المادة التي تلوّن الدم. وهكذا تتطوّر الخلية إلى أرومة حمراء تفقد نواتها في غضون خطوات النضج اللاحقة، لتتحوّل بذلك إلى كرية شبكية (كرية حمراء «طازجة») ثم إلى كرية حمراء في النهاية.

أما تكوّن الكريات البيض فهو أكثر تعقيداً، إذ تتطوّر الأشكال المختلفة للكريات البيض من سليفات مختلفة. فتنشأ المحبّبات عن الأرومات النقوية، والوحيدات عن أرومات الوحيدات، واللمفاويات عن الأرومات اللمفاوية (لمعرفة مهامها > ص. ٥٢- ٥٥).

أخيراً تنشأ الصفيحات عن أرومات النوّاء الكبيرة مقارنةً بالخلايا الأخرى، والتي تتحوّل إلى نوّاءات تتقسّم إلى شدفٍ خلوية صغيرة كثيرة (خلايا دون نوى).

المصوّرة وبروتينات المصوّرة:

يتكوّن ٩٠٪ من المصوّرة من الماء؛ وتشكّل البروتينات المحتواة فيه (ألبومين وغلوبولين) حوالي ٨٪ من المصوّرة. في حين تمثّل الأملاح والمواد الأخرى ذات الجزيئات الصغيرة ما تبقّى من المصوّرة.

يقوم الضغط الدموي بدفع جزء من المصوّرة عبر الأوعية الشعرية إلى السائل الخلالي. وتستطيع جميع المواد عبور الجدران الشعرية والخلوية، باستثناء بروتينات المصوّرة، مما يضمن إمداد الخلايا بالمواد الغذائية. تعود الشعيرات بعد ذلك لتمتصّ معظم السائل (بما فيه منتجات الاستقلاب التقويضية للخلايا)، ذلك أن البروتينات المتبقّية في الشعيرات تولّد ضغطاً تناضحياً. ولكن جزءاً من السائل يصل إلى الطرق اللمفية ويؤلّف السائل اللمفي.

وتخدم بروتينات المصوّرة في الدم كأضداد لصدّ العوامل المرضة، كما تنقل مواد محدَّدة عبر المجرى الدموي (الهرمونات مثلاً)، وتساهم في تخثّر الدم وفي الحفاظ على قيمة الـ PH وتخدم كمدّخر بروتيني.

مكونات الدم ❶

(ليتر 6 -4,2)

المكونات الصلبة 42 %

صفيحات | كريات بيض | كريات حمر

المصورة (58 %)

شوارد، سكر العنب، إنظيمات، هرمونات كرياتين،بولة.. | بروتينات | ماء

2 % من المصورة | 8 % من المصورة | 90 % من المصورة

أمكنة تكوّن الدم ❷

تكوّن الدم ❸

خلية جذعية في نقي العظم متعددة الكمون (قادرة على كل شيء)

تكوّن الصفيحات | تكوّن الحمر | الكريات البيض

أرومة النّواء النّواء

صفيحات

تخثّر الدم

سليفة الأرومة الحمراء
أرومة الحمراء
خلية شبكية

كريات حمر

نقل - O2

لمفاوية

خلية - T | خلية - B

دفاع نوعي

أرومة الوحيدة

وحيدة

بلعمية

دفاع لانوعي

أرومة نقوية

سليفة النقوية

محبّبات

غدلة | خمضة | أَسَسَة

مساعدة في الدفاع

مكونات الدم

كريات الدم الحمراء

كريات الدم الحمـراء (الكريات الحمر) مسـؤولة بالدرجة الأولى عن نقل الأوكسيجين إلى الخلايا.

أشكال الكريات الحمر والخضاب الدموي ❶❷❸:

الكريات الحـمـر صـغيـرة جداً وتبدو كـأقـراص مـسطّحـة غـائرة في وسـطهـا من الجانبين (الشكل رقم ١، ٢). ويحتوي الدم على ما يقرب من ٢٥- ٣٠ مليار من هذه الكريات التي تتـواجـد فـيـه عـادة بشكل غـيـر منتظم (الشكل رقم٣). وفي الأوعـيـة الصـغيـرة جـداً يتـزاحم بعـضـهـا خلف بعض (شكل «شـريط النقـود»). وهي عـديمة النوى، أي أنهـا غـيـر قـادرة على الانقـسـام. ولكن غـشـاءهـا الخلوي نفـوذ للمـاء والجزيئات الصغيرة. لذلك يتبدّل شكل الكريات الحمر نتيجة الضغوط التناضحية، وفقاً لشروطها المحيطية. إذا ازداد تركيز المواد المحلولة في المصوّرة الدموية، تدفّق الماء من الكريات الحـمـر إلـى المصـوّرة بالتـنـاضـح. تتكمش الكريات الحـمـر (كـريات شـائكة). على العكس، إذا انخفض تـركيـز المواد المحلولة في المصـوّرة، دخل السـائل إلى الكريات الحمر، بحيث تنتفخ وتأخذ شكلاً كروياً، لا بل قد تنفجر. لهذا السبب يجب أن يكون تركيـز مـحـاليل التسـريب كافة مماثلاً لتركيـز المواد في الدم، كي لا تتلف الكريات الحمر. وتُسمّى مثل هذه المحاليل محاليل إسْوية التوتّر.

كما يمكن أن يتغيّر شكل وحجم الكريات الحمر في الأمراض أيضاً (فقر الدم المنجلي على سبيل المثال) وفي العوز الغذائي.

يتطلّب تحميل الكريات الحمر بالأوكسيجين صباغ الدم الأحمر الذي يُدعى بـ خضاب الدم (الهيموغلوبين). هذا الضباغ (هيم)، الذي تُزوَّد به الكريات الحمر في طور نضجهـا، يتـألّف من سـلاسل من حموض أمـينية مرتَّبة على شكل حلقات في وسطهـا شـاردة حـديد. لذا، من الهـام من أجل تكوين كـريات الدم الحـمـراء أن يكون

الوارد الغذائي من الحديد كافياً (١٠- ٣٠ مع يومياً)، إذ أن الجسم يفقد يومياً حوالي ١ مع من الحديد، وتخسر النساء كمية أكبر منه في أثناء الحيض.

تكوّن الدم وهدْم الكريات الحمر ❹ :

يوجِّه تكوين الكريات الحمر هرمون إرتروبويتين (مكوِّن الدم) الذي تنتجه الكليتان. يقوم هذا الهرمون بحثّ نقي العظم الأحمر على إنتاج كريات حمر جديدة. وهو يتحرّر عندما يكون ما تتلقّاه خلايا الجسم من الأوكسيجين أقل مما ينبغي، إذ أن نقص الكريات الحمر يسبّب في النهاية نقص الأوكسيجين في الجسم. بيد أن الأمراض (أمراض الرئة مثلاً) يمكن أن تؤدّي إلى نقص الأوكسيجين أيضاً. في هذه الحالة يتزايد تكوين الكريات الحمر لتعويض النقص، مما يؤدّي إلى تسمُّك أو تكثُّف الدم (كثرة الكريات الحمر)، الأمر الذي قد ينتج عنه تشكّل خثرة قد تسبّب احتشاء القلب أو السكتة. في كثرة الكريات يمكن أن تفيد الفصادة التي يتلوها تسريب محلول إسْوي التوتّر.

تُصاب الكريات الحمر بالإنهاك بعد بعض الوقت (حوالي ١٢ يوماً)، ولا يعود في وسعها القيام بـ «عملها» أو لا تعود تؤدّيه بشكل كافٍ. ويكون قد حان وقت القضاء عليها. فتصل في أثناء دورانها في الجسم إلى الطحال، حيث تضطرّ إلى عبور مسامات هي من الضيق بحيث لا تستطيع عبورها سوى الكريات الحمر الفتية المرنة. وتبقى الكريات الحمر المسنّة في الطحال ويتم تدميرها. وتقوم البلعميات والوحيدات بـ«التهام» البقايا الخلوية (تبتلعها). ولكن الصباغ الدموي، الهيموغلوبين، يُشطَر إلى مكوّنتيه الهيم والغلوبين و «تُدوَّر» شاردة الحديد، هذا يعني أنه يُعاد تزويد الدم بها. ويقوم الكبد بتحويل الهيم إلى مادتي البيليروبين ومولِّد اليوروبيلين اللتين تُطرحان عن طريق البراز والبول (الشكل رقم ٤).

فقر الدم:

يدور الكلام عن فقر الدم عندما لا يتم إنتاج ما يكفي من الكريات الحمر أو يزداد هدمها أكثر مما ينبغي، ولا يعود بالإمكان تغطية حاجة الخلايا للأوكسيجين

بشكل كامل. من أعراضه الشحوب وضيق التنفّس وتسرّع ضربات القلب. وفي أسوأ الحالات قد يؤدّي إلى الموت.

غالباً ما يكون المسؤول عن فقر الدم عدم كفاية الوارد الغذائي من الحديد. ولكن الجسم قد لا يستطيع أحياناً الانتفاع بالحديد بشكل صحيح (نتيجة ورم خبيث على سبيل المثال). كما يمكن لعوز الفيتامين B12 وحمض الفوليك أن يؤدّي إلى فقر الدم أيضاً، ذلك أن هاتين المادتين ضروريتان في تكوين الكريات الحمر. كذلك يمكن لاضطراب في تكوين الإرتروبويتين أن يؤدّي إلى فقر الدم، وترجع معظم أسباب هذا الاضطراب إلى أذية في الكليتين. ولكن هناك أيضاً أمراض يتم فيها هدم الكريات الحمر بشكل متزايد. من بينها أمراض مناعية ذاتية محدّدة. كما يمكن لخسارة شديدة في الدم (حادث أو عملية جراحية مثلاً) أن تؤدّي إلى فقر الدم أيضاً.

بنية الكرية الحمراء ❶

الكريات الحمر تحت المجهر ❷

تبدّلات الكريات الحمر ❸

ترتيب « شريط النقود »
في الأوعية الصغيرة

ترتيب غير منتظم

كريات شائكة

خلايا كروية

كريات حمر أكبر مما ينبغي
في عوز فيتامين B12

كريات حمر أصغر مما ينبغي
في فقر الدم بعوز الحديد

خلايا منجلية

دورة حياة الكريات الحمر ❹

تكوّن الكلية الإريتروبويتين
الذي ينشط تكوّن الحمر
في نقي العظم

الحمرتصل إلى الدوران
الدموي

وارد الحديد مع الغذاء

استرجاع الحديد
من هدم الهيم

Fe^{2+}

يتم تفحّص الحمر في
الطحال بشكل منتظم

الكبد

حديد

هيم

بليروبين

يوروبيلينوجين

تتم بلعمة قطع الحمر
في جملة الوحيدات – البلعميات

طرح في المعي
عبر المرارة

هيموغلوبين

يُفكّك

غلوبين

طرح عن طريق البول

يتم تدمير الحمر المسنّة في الطحال

كريات الدم الحمراء

الزمر الدموية ونقل الدم

كما هو الحال في جميع الخلايا توجد على سطح الكريات الحمر جزيئات معيّنة مميّزة للعضوية الخاصة، ما يُسمّى المستضدات. هذه المستضدات تحدِّد الزمرة الدموية عند الإنسان.

جملة - ABO ❶❷❸:

هناك أربع زمر دموية مختلفة: A، B، AB، O (وتعني صفر). تتحدَّد زمرة الإنسان الدموية وراثياً (الشكل رقم ١). في حين أن جين (وبتعبير أدق: أليل، > ص. ٢٨) الزمرة الدموية A أو بالأحرى B سائد وراثياً، فإن جين الزمرة الدموية O متنحٍّ. هذا يعني أن الطفل الذي يمتلك أبواه الزمرتين الدمويتين A و O، سوف تكون زمرته A. والأمر نفسه لدى اجتماع B و O، حيث تكون زمرة الطفل الدموية B. أما عند اجتماع جيني A و B فتنشأ الزمرة الدموية AB. وإذا كانت زمرة كل من الأبوين O، كانت كمرة الطفل O أيضاً. أكثر الزمر الدموية مصادفةً هي الزمرة الدموية AB (الشكل رقم ٢).

لا تحتمل الزمر الدموية بعضها الآخر، إذ لا تلبث بعد الولادة أن تتولَّد أضداد في المصوّرة الدموية ضد مستضدات الزمر الدموية الأخرى. وتُدعى هذه الأضداد بـ الراصّات، لأن الدم يتكتّل (يُدعى هذا التكتُّل بـ التراصّ) إذا ما لامس دماً من زمرة أخرى. تحتوي مصوّرة الدم من الزمرة B، على سبيل المثال، راصّات ضد الكريات الحمر من الزمرة A (تُسمّى مضاد-A)، بينما تحتوي مصوّرة الدم من الزمرة A على راصّات الزمرة B (مضاد-B). أما مصوّرة الدم من الزمرة O فتحتوي على راصّات ضد الزمرتين A و B. بالمقابل لا تحتوي الزمرة الدموية AB على أية راصّات ضد الزمر الدموية الأخرى. وتتمتّع عملية التراص بأهمية كبرى في تحديد الزمرة الدموية: عندما نضيف إلى عيّنة من الدم مصلاً يحتوي على أضداد مختلفة،

يمكننا أن نثبت بدقّة زمرة هذا الدم عن طريق التفاعل الحاصل (تراص أم عدم تراص) (الشكل رقم ٣). إذا أُضيف إلى الزمرة الدموية B، على سبيل المثال، مصل مضاد-A، لا يحدث أي تراص، ولكن إذا أُضيف مصل مضاد-B حدث التراص.

الجملة الريزوسية:

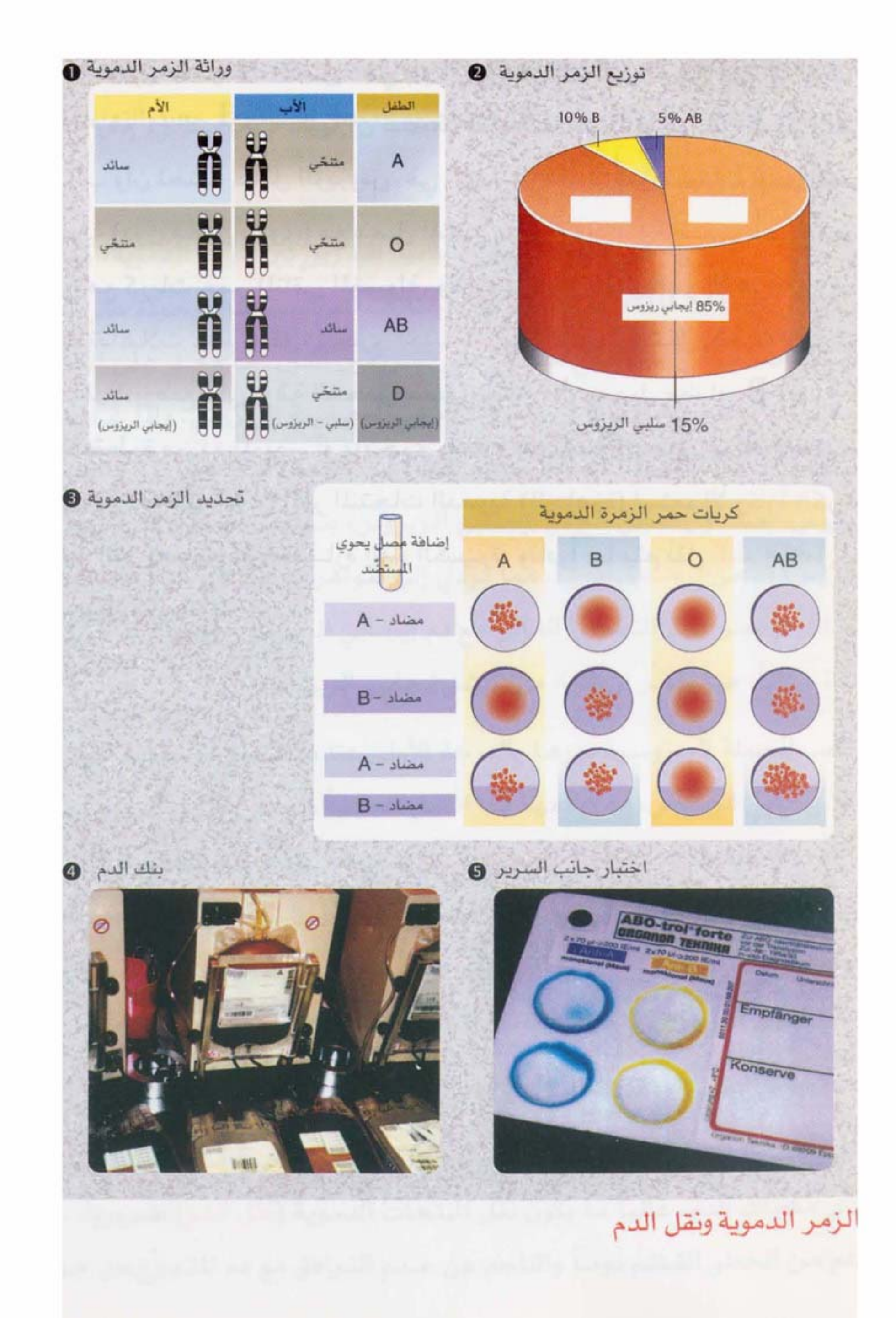
الجملة الريزوسية هي الجملة الهامة الثانية للتفريق بين الزمر الدموية. كما هو الحال في جملة- ABO تختلف الزمر باختلاف المستضدات الموجودة على سطح الكريات الحمر. إنما لا نقع هنا إلاّ على تفريقين اثنين: إذا وُجِد على الكريات الحمر المستضد D، قلنا إن زمرة الدم هي إيجابية الريزوس. وإذا غاب هذا المستضد، كانت الزمرة الدموية سلبية الريزوس. يقوم الأشخاص ذوو الدم سلبي الريزوس، بعد أول تماس مع دم إيجابي الريزوس، بتوليد أضداد للدم إيجابي الريزوس، تُدعى بـ مضاد-D، مما يؤدّي إلى ظواهر تراص في الدم وإلى موت الكريات الحمر عند التماس التالي مع دم إيجابي الريزوس. وإيجابية الريزوس سائدة وراثياً، مما يفسّر أن ٨٥٪ من البشر إيجابيو الريزوس.

تلعب الجملة الريزوسية دورها بالدرجة الأولى عندما تنتظر أمّ سلبية الريزوس طفلاً إيجابي الريزوس، وكان دمها قد اتّصل مسبقاً مع دم إيجابي الريزوس. في هذا الحالة يحدث عدم توافق الزمر الدموية الذي قد يؤدّي إلى الوفاة. فالأضداد التي يشكّلها دم الأم تتخطّى الحاجز المشيمي وتدخل إلى عضوية الجنين، حيث تقاوم الكريات الحمر إيجابية الريزوس وتسبّب، فيما تسبّب، فقر دم. ويمكن الحيلولة دون هذا بزرق الأم بالغلوبولين المناعي المضاد لـ D (اتّقاء مضاد-D).

المنتجات الدموية ونقل الدم ❹ ❺ :

في حالة الخسارة الكبيرة للدم، جراء العمليات الجراحية مثلاً أو بسبب عوز إحدى مكوّنات الدم، غالباً ما يكون نقل المنتجات الدموية (نقل الدم) ضرورياً، على الرغم من الخطر القائم دوماً والناجم عن عدم التوافق مع دم المتبرّع من جهة،

وخطر العدوى بالحمات، حتى عند التدقيق في دراسة المنتج الدموي، من جهة أخرى. تُخزَّن المنتجات الدموية في بنوك الدم في المشافي أو في هيئات الإغاثة (الشكل رقم ٤) التي يجب عليها أن تستبعد تفاعلات عدم التوافق عن طريق اختبار التصالب وأن تختبر عامل الريزوس. في الاختبار الكبير تُمزَج كريات حمر المتبرّع المغسولة (دون مصل دموي) مع مصل المتلقّي، وفي الاختبار الصغير يُمزَج مصل المتبرّع مع كريات حمر المتلقّي المغسولة. ولا يجوز إجراء نقل الدم إلاّ في حال عدم حدوث تفاعلات عدم توافق. ويجري اختبار جانب السرير (الشكل رقم ٥) قبيل نقل الدم، حيث يوضع على ورقة الفحص مصل مضاد-A ومصل مضاد-B ويُمزَج كل منهما بقطرة من دم المريض أو بالأحرى بقطرة من المنتج الدموي، وذلك لاستبعاد أي نقل دم «خاطئ». ومن أكثر المنتجات الدموية (الجاهزة) استعمالاً ركازة الكريات الحمر التي تعوِّض عن خسارة الدم الكبيرة. ونادراً ما يتم نقل الدم الكامل (دم المتبرّع بكل مكوّناته).



الزمر الدموية ونقل الدم

كريات الدم البيضاء

تُبدي كريات الدم البيضاء (الكريات البيض) تحت المجهر لوناً ضارباً إلى البياض. وهي تنقسم إلى المحبّبات واللمفاويات والوحيدات. تمتلك جميع الكريات البيض نواة، وهي تنتمي إلى الخلايا المناعية (> ص. ٥٤). ولا نجد في دم الإنسان السليم سوى جزء ضئيل من الكريات البيض الموجودة في الجسم. تتواجد معظم الكريات البيض في نقي العظم أو بالأحرى في أعضاء وأنسجة مختلفة. ويشير ارتفاع عدد الكريات البيض في الدم إلى مرض ما.

المحبّبات ❶❷:

تمثّل المحبّبات الجزء الأكبر من الكريات البيض في الدم (الشكل رقم ١). ويرجع اسمها إلى وجود حبيبات في هيولاها تتلوّن بألوان مختلفة ـ تبعاً لنوع المحبّبة. وتختلف نواة المحبّبات وفقاً لعمرها: في المحبّبات الفتية التي نضجت للتوّ تكون النواة عصوية الشكل (المحبّبات عصوية النوى). وكلما تقدّم العمر بالمحبّبة ازداد تقسّم نواتها إلى أجزاء (تقطّعها، ومن هنا المحبّبات مقطَّعة النوى). وتُبدي المحبّبات الطاعنة في السنّ تقطّعاً شديداً في نواتها (محبّبات مفرطة التقطّع). إذا وُجِد الكثير من المحبّبات الفتية في الدم سمّى الأطباء هذه الحالة انزياحاً نحو الأيسر (الشكل رقم ٢)، ذلك أنه يتم تمثيل الكريات الدموية في الصورة الدموية تبعاً لعمرها من الأيسر نحو الأيمن.

تُقسَم المحبّبات إلى ثلاث مجموعات. المحبّبات العَدِلة، وهي قادرة على «التهام» الجراثيم (بلعمتها). المحبّبات الحَمِضة، وتنشُط قبل كل شيء في الدفاع ضد أمراض الديدان وفي الأرجيات. المحبّبات الأَسُسَة، وترحل إلى الوسط الخلالي وتتحوّل إلى خلايا بدينة تساهم في الحدثيات الالتهابية ـ تحتوي حبيباتها على الرسول هستامين، وعلى الهيبارين الذي يمنع تخثّر الدم.

الوحيدات واللمفاويات ③ ④:

الوحيدات هي أكبر الكريات البيض حجماً (الشكل رقم ٣). ولا تمكث في الدم بعد نشوئها سوى يوم واحد، ثم تتحوّل في الأعضاء إلى بالعات كبيرة (بلعميات) تقوم بالقضاء على المواد الغريبة.

لا يتواجد من اللمفاويات (الشكل رقم ٤) في الدم سوى جزء صغير، بينما يمكث باقي اللمفاويات في الأعضاء اللمفية (غدة التوتة والطحال على سبيل المثال)، حيث تتكاثر. ونميّز بين اللمفاويات T واللمفاويات B. اللمفاويات B مسؤولة عن توليد الأضداد، بينما تقوم اللمفاويات -T، فيما تقوم، بإبادة عوامل ممرضة محدَّدة وخلايا مريضة (> ص. ٥٤).

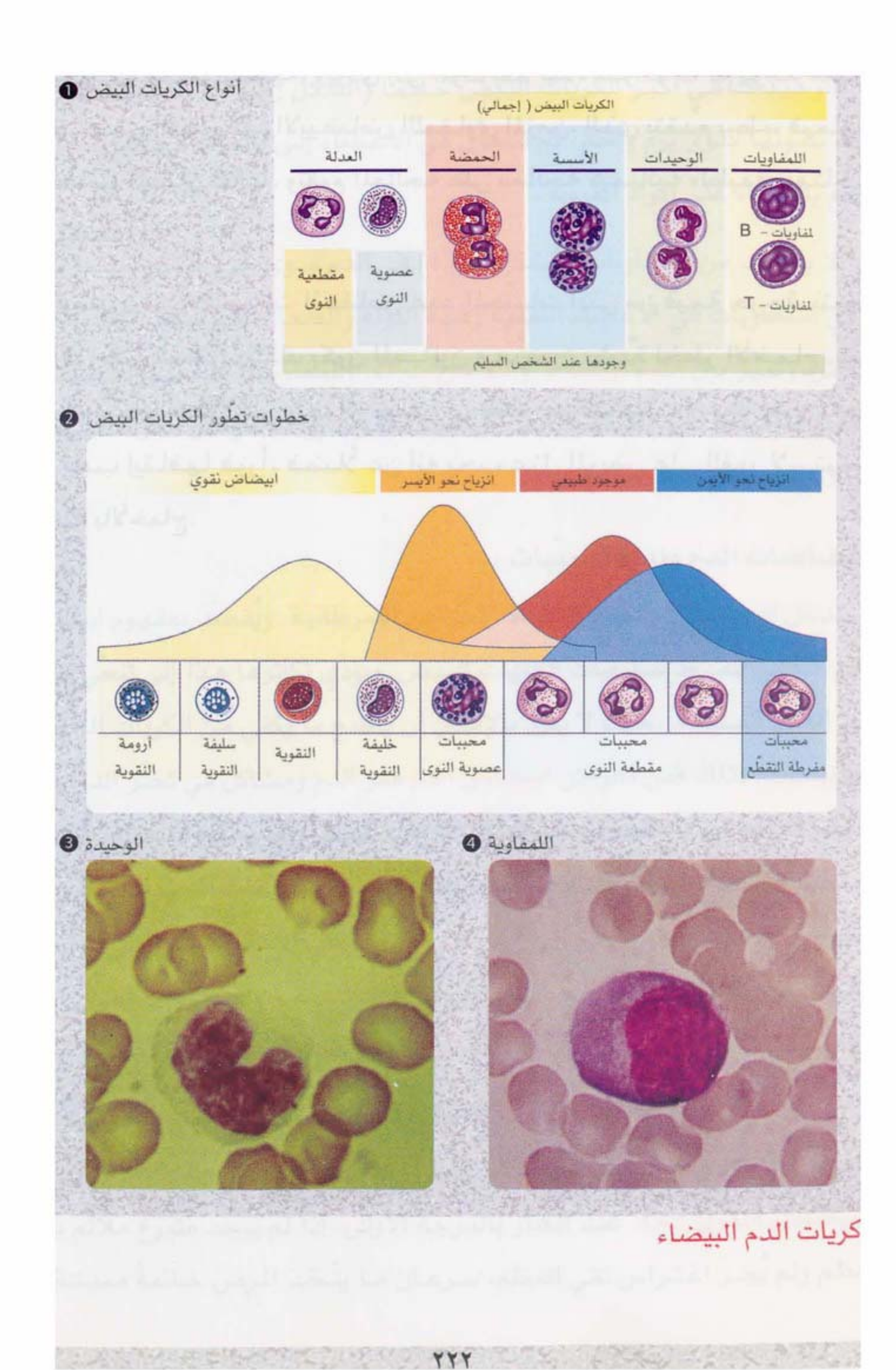
ابيضاضات الدم وندرة المحبّبات :

تدخل ابيضاضات الدم في عداد الأمراض السرطانية. ويُقصَد بمفهوم ابيضاض الدم التكاثر المفرط لسليفات الكريات البيض. ويؤدّي تكاثرها هذا إلى تنحّي خلايا نقي العظم السليمة، بحيث لا يعود بالإمكان أن ينضج ما يكفي من الكريات الحمر أو الصفيحات. لذلك فمن أعراض ابيضاض الدم فقر الدم ومشاكل في تخثّر الدم، ولكن ضعف المناعة أيضاً؛ فمع أنه يتم إنتاج الكريات البيض، غير أنها غير ناضجة ولا تستطيع الاضطلاع بمهامها. إذا حدث تكاثر مفرط في سليفات المحبّبات (الأرومات النقوية والنقويات)، دار الكلام عن ابيضاض نقوي ، وفي التكاثر السرطاني لسليفات اللمفاويات نتكلّم عن ابيضاض لمفاوي. ونميّز بين الابيضاضات الحادة التي يتفاقم فيها المرض بسرعة كبيرة، والابيضاضات المزمنة التي تسير ببطء وبشكل خفي.

يصيب الابيضاض اللمفاوي الحاد الأطفال بالدرجة الأولى. وتبلغ فرص الشفاء، بالمعالجة (الكيميائية) بمسمّمات الخلايا (مثبّطات الخلايا) حدود ٧٠٪. ويظهر الابيضاض النقوي الحاد عند الكبار بالدرجة الأولى. إذا لم يوجد متبرّع ملائم بنقي العظم ولم يُجرَ اغتراس نقي العظم، سرعان ما يتّخذ المرض خاتمةً مميتة في

الغـالب. يصـيب الابيضـاض النقـوي المزمن الراشـدين الشـبـاب غـالبـاً، ويبـدأ بتـعب وتضـخّم في العـقـد اللمفـيـة، ويؤدّي إلـى الموت بعـد عـدة سنوات إذا لم يـوجـد متبـرّع مناسب بنقي العظم. أمـا الابيـضـاض اللمفـاوي المزمن، الـذي يتـقـدّم ببطء، فـيـصيب الأشـخـاص المسنّين غـالبـاً. وتقـوم المعـالجـة على معـالجـة كـيـميـائيـة «لطيـفـة» ومتـأخّـرة قدر الإمكان.

يُقصَد بـ ندرة المحبّبات انـخفـاض عـدد المحبّبـات أدنى من قيـمـة حـرجـة، نتيـجـة أذية في نقـي العظم. وبذلك يكون المصـابون مـعـرَّضين بشـدّة لخطر الأخـمـاج. تُـعـدّ ندرة المحبّبات خطراً على الحياة. ويمكن أن تنجم عن تفـاعـلات أرجية على الأدوية التي يجب إيقـافـهـا فوراً. فـضـلاً عن أنه يـجب عـزل المريض على الفـور لاسـتبـعـاد إصابته بالأخماج.



كريات الدم البيضاء

الجملة اللمفية

تشارك الجملة اللمفية في صدّ العوامل المرضة عن طريق تنقية السائل الخلالي، أي السائل بين الخلايا، كما تضطلع أيضاً بوظائف نقْلية وتقوم بإيصال السائل المنقّى إلى الدوران الدموي. تتألّف الجملة اللمفية من السُّبُل اللمفية والطحال وغدة التوتة والنسيج اللمفي في الأمعاء (منه لطخ باير) واللوزات اللسانية والبلعومية والحنكية.

اللمف والسّبل اللمفية ❶❷:

يُعدّ السائل اللمفي أو اللمف جزءاً من المصوّرة الدموية يرشح من الأوعية الشعرية إلى الوسط الخلالي. وهو عبارة عن الكمية الفائضة من سائل المصوّرة التي لا تعود إلى الأوعية الدموية ثانيةً (حوالي ٢ ل يومياً)، إنما تدخل الشعريات اللمفية في النسيج (الشكل رقم ١، ٢). وفي طريقه عبر الأوعية اللمفية إلى العقد اللمفية تجري تنقية اللمف من المواد الغريبة ومن الفضلات الاستقلابية، قبل أن ينساب إلى الأوردة ويغدو جزءاً من المصوّرة الدموية من جديد. تتّحد الشعريات اللمفية في العقد اللمفية لتشكّل السّبل اللمفية الأكبر. فتلتقي الأوعية اللمفية للقسم السفلي من الجسم في صهريج الكيلوس (الشكل رقم ١) وتشكّل القناة اللبنية أو القناة الصدرية التي تصبّ في الدوران الدموي في الزاوية الوريدية اليسرى (في ناحية الكتف في النصف العلوي من الجسم). بنما يصبّ في الزاوية الوريدية اليمنى سبيل لمفي آخر هو القناة اللمفية الرئيسة اليمنى. في حال عجز اللمف عن الجريان (نتيجة حدثيات التهابية في العقد اللمفية مثلاً)، يتجمّع السائل اللمفي في النسيج. وتكون النتيجة تورّماً (وذمة لمفية)، يمكن للمدلّك أن يزيلها بطريقة المسح اليدوي.

العقد اللمفية ❸:

وهي عبارة عن أعضاء على شكل حبة الفاصولياء، يصل قطرها إلى سنتيمير

واحد (الشكل رقم ٣)، محاطة بمحفظة ضامة تصبّ فيها الأوعية اللمفية. وتمتدّ في باطن العقد اللمفية عروق صغيرة من النسيج الضام، هي الترابيق. ويجري اللمف عبر تجاويف، تُسمّى باختصار جيوباً (الجيب الهامشي والمتوسط واللبّي)، نحو الوعاء اللمفي الصادر إلى النسيج اللمفي التالي. وفيما بين التجاويف يقع ما يُسمّى النسيج اللمفي الذي تتواجد فيه اللمفاويات B (المنطقة القشرية) واللمفاويات T (المنطقة نظيرة القشرية). تقوم هذه اللمفاويات، بالاشتراك مع خلايا أخرى قادرة على البلعمة (> ص. ٢٢)، بصدّ الأحياء المجهرية الداخلة إلى الجسم والخلايا الفاسدة. فالعقد اللمفية تصفّي اللمف. إذا دخلت أحياء مجهرية إلى الجسم وسبّبت التهاباً، تفاعلت العقد اللمفية الواقعة في الجوار؛ فتتورّم وتتكاثر اللمفاويات فيها. وتكون هذه العقد اللمفية الملتهبة مؤلمةً. أما إذا كان تورّم العقد اللمفية غير مؤلم، فقد يشير إلى السرطان.

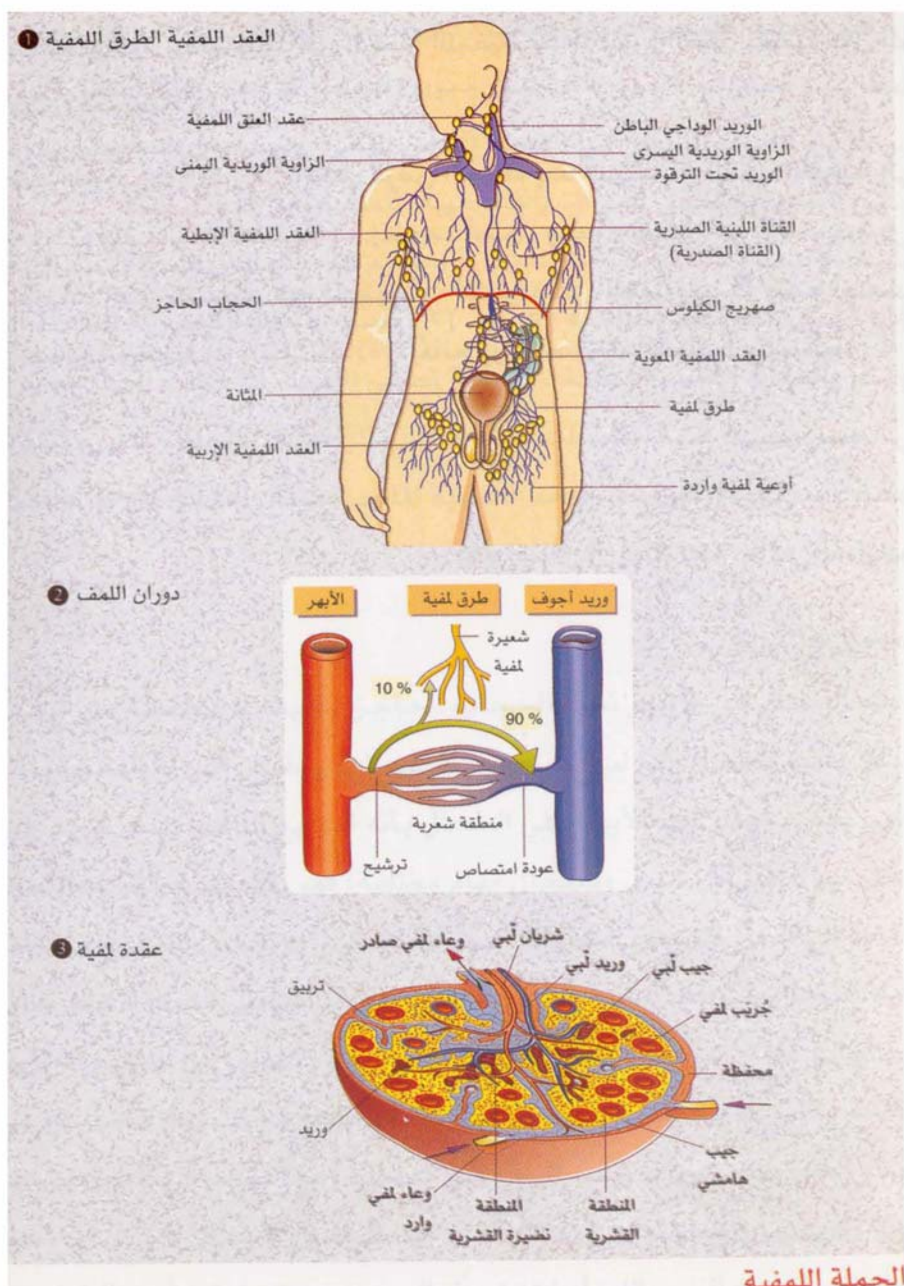
الطحال والتوتة:

يقع الطحال في الأيسر تحت الحجاب الحاجز. تحيط به محفظة من النسيج الضام. يُقسَم الطحال إلى لبّ أحمر، وهو نسيج شبكي غزير التروية الدموية، ولبّ أبيض. يمكن وصف اللبّ الأبيض في الطحال بأنه النسيج اللمفي الذي توجد فيه اللمفاويات T قبل كل شيء. وللطحال مهام مختلفة: فهو يقوم بهدْم الكريات الحمر الطاعنة في السنّ وتقويض الخثرات الدموية الصغيرة، ويختزن الصفيحات. كما يقوم الطحال بتوليد الدم في مرحلة قبل الولادة. أما في التوتة فيتم تمايز اللمفاويات T (> ص. ٥٤)، فضلاً عن أنها تتعلّم هنا التفريق بين النسيج الخاص بالجسم والنسيج الغريب عنه. تحيط بالتوتة محفظة من النسيج الضام تحمي القشر الغني باللمفاويات واللبّ الواقع في الداخل. ومع التقدّم في العمر تضمر التوتة تدريجياً (أوْب عمري). فإذا كانت عند الرضّع والأطفال لا تزال واضحةً تماماً، فإن النسيج الغني باللمفاويات يتحوّل إلى نسيج دهني اعتباراً من البلوغ. بيد أن جزءاً من النسيج التوتي تبقى صالحة وظيفياً.

الأمراض الخبيثة في الجملة اللمفية:

يُشتبَه بوجود تبدّل خبيث في الجملة اللمفية عندما تتورّم العقد اللمفية دون ألم ولا يمكن تحريكها.

نميّز بين مرض هُدْجكِن (تصل فرص الشفاء بعد استئصال العقد اللمفية إلى ٥٠- ٩٠٪) ولمفومات لاهُدْجكِنية إنذارها أسوأ. ويندرج ضمن هذه الأخيرة ورم المصوّريات الذي تتسرطن فيه المصوّريات المتطوّرة عن اللمفاويات B وتنتج أضداداً غير صالحة وظيفياً (بروتينات شاذة). يُعالَج ورم المصوّريات شعاعياً وكيميائياً.



الجملة اللمفية

الإرقاء وتخثّر الدم

لابد من إغلاق كل جرح فوراً، مهما كان صغيراً، كي لا يخرج الدم إلى النسيج بكمية أكبر مما ينبغي ويموت الجسم من النزف. يتولّى مهمّة إغلاق الأوعية جملة التخثّر، ولكن الأوعية الدموية نفسها تساهم في قطع النزف وتشكُّل الخثرة التالي. عندما يحدث جرح في وعاء ما، ينقبض هذا الوعاء، بحيث يحدّ من جريان الدم.

الصفيحات الدموية وتخثّر الدم ❶❷:

تلعب الصفيحات دوراً كبيراً في قطع النزف وتخثّر الدم. وهي تتفعّل فوراً عن طريق مواد يفرزها الوعاء المنقبض وتسارع إلى المكان المجروح من الوعاء الدموي، ليتبدّل شكلها هناك بتأثير المواد المفرَزة. فتتّخذ شكل أسافين متداخل بعضها في بعض، وتتوضّع على حواف الجرح مكوِّنةً سدادة الصفيحات (خثرة الصفيحات) التي تغلق الجرح (الشكل رقم ١). تتكوّن هذه الخثرة من الصفيحات الدموية بالدرجة الأولى، ولذلك تُسمّى أيضاً الخثرة البيضاء. ويُدعى الزمن الذي يمضي حتى تتشكّل هذه الخثرة البيضاء بـ زمن النزف. وتُسمّى الحدثية بمجملها قطع النزف أو الطور الأول للتخثّر (إرقاء أولي).

ولكن الخثرات البيضاء سرعان ما تتحلّ، إذا ما توسّع الوعاء المجروح ثانيةً. لهذا السبب يبدأ الآن الإرقاء الثانوي، وهو الطور الثاني للتخثّر. ويشارك في هذا الطور ما يُسمّى عوامل التخثّر، وهي بروتينات في الدم (يُعرَف منها ١٢ عاملاً، تُرقَّم جميعها بالأرقام الرومانية)، من بينها الفبرينوجين (مولِّد الليفين) والبروترومبين (طليعة الترومبين). يتحوّل البروترومبين عند سطح الجرح إلى ترومبين ويؤدّي إلى تحوّل الفبرينوجين إلى فبرين (ليفين). تتوضّع خيوط الفبرين على مكان الجرح وتشكِّل شبكة تتداخل فيها صفيحات دموية وكريات حمر وبيض بعضها مع بعض. فتتكوّن خثرة حمراء (الشكل رقم ٢) تسدّ جدار الوعاء. إنما لا يجوز لنا أن نتصوّر

عملية تشكّل الفبرين هذه تجري بهذه البساطة التي أوجزناها بها هنا. إلى جانب البروترومبين والفبرينوجين تشارك في نشوء الترومبين وخيوط الفبرين عوامل تخثّر كثيرة لابد من تفعيلها الواحد تلو الآخر. ويمكن إطلاق هذه العملية التي تُدعى بـ شلاّل التخثّر بطريقتين مختلفتين: عن طريق الجملة خارجية المنشأ أو الجملة داخلية المنشأ. لا تتفعّل الجملة داخلية المنشأ المنتمية للدم (جملة داخلية المنشأ) إلاّ عندما يتأذّى الجدار الباطني للوعاء، أما الجملة خارجية المنشأ، والتي ينطلق فيها شلاّل التخثّر بعوامل جدار الوعاء (جملة خارجية المنشأ)، فتتفعّل في الجروح الكبيرة التي تصيب الأوعية الدموية من الخارج. يقوم الكبد بإنتاج عوامل التخثّر جميعها ـ ولكنه يحتاج لذلك إلى فيتامين ك الذي ينتجه الجسم بنفسه.

من الهام أن لا يصل إلى الدم أي شيء من فبرين الخثرة السادّة للثقب، وإلاّ تشكّلت فيه خثرات أيضاً. إذا انفصل فبرين عن الخثرة، تم «تعطيله» على الفور من قبل مواد في الدم (مواد مثبِّطة لعوامل التخثّر). كما يمكن حلّ السدادات الفبرينية المتكوّنة مسبقاً أيضاً (انحلال الفبرين) ـ هذا ما يحدث، على سبيل المثال، عندما يُشفى جرح الوعاء الدموي. ويمكن لإنظيم البلزمين، وهو إنظيم يجري إنتاجه في عدة خطوات كالفبرين، أن يجزِّئ خيوط الفبرين.

التخثّر غير المرغوب فيه، ترقيق الدم، الميل إلى النزف 3 :

قد تتكوّن أحياناً خثرة في وعاء دموي (في وريد غالباً) يمكنها سدّ الوعاء كلياً. ويُدعى هذا بـ الخثار. وأكثر الأشخاص المعرّضين للخثار هم الأشخاص الملازمين للفراش ذوي الأوعية المتضرّرة مسبقاً. كما تساهم زيادة الاستعداد لتخثّر الدم في عملية الخثار. بوجود الخثار الوريدي (في أوردة الساق مثلاً) هناك دائماً خطر انفصال جزء من الخثرة ووصوله إلى الدورة الرئوية، حيث يمكنه أن يسدّ أحد الأوعية (الانصمام الرئوي). ومن الضروري حلّ هذه الصمّة دوائياً (المعالجة الحالّة)، إذا كانت حالة المريض تسمح بذلك، إذ أن الانصمام الرئوي خطر على

الحياة. لذلك يتلقّى المرضى الملازمون للفراش في المشفى، على سبيل الحيطة، أدويةً تمنع الميل إلى التخثّر. ومن هذه الأدوية الهيبارين ومشتقّات الكومارين. ويُزرَق الهيبارين في النسيج الشحمي تحت الجلد. كما يُستعمَل حمض الصفصاف (ASS)، فيما يُستعمَل، للوقاية من الخثرات عند مرضى احتشاء القلب، ذلك أنه يمنع تبدّل شكل الصفيحات وبالتالي تكتّلها (الشكل رقم ٣).

في اضطرابات التخثّر (كما هو الحال في عوز الصفيحات أو خلل وظيفتها على سبيل المثال) يكون هناك ميل شديد إلى النزف. ولابد من إزالة السبب في ذلك، كي لا تغدو خسارة الدم أكبر من اللازم. وفي الاستعداد النزفي تغيب عوامل تخثّر في الدم، ولابد من تعويضها.

عملية تخثّر الدم ❶

صفيحات

تنتقل الصفيحات جراء التماس مع جرح في جدار الوعاء الدموي، ويتكتل بعضها مع بعض وتتثبت على الموضع المتأذي.

خيوط الليفين

تقوم الآن الصفيحات وخلايا الجدار الوعائي المتأذي بتحرير مواد تفعل عوامل التخثر في الدم. وتنشأ عن بروتين موجود في الدم خيوط الليفين الطويلة التي تتوضعّ على الموضع المتأذي.

خثرة

تقوم خيوط الليفين بشبك الصفيحات والكريات الحمر والبيض في سدادة سميكة تسدّ «الثقب» في الجدار الوعائي كسدادة الفلّين

قشرة الجرح

تتحول السدادة الدموية إلى قشرة جافة وقاسية وتسقط في النهاية.

الخثرة الحمراء ❷

تمييع الدم بالـ ASS ❸

إيقاف النزف وتخثر الدم



الباب السابع

« الجملة الهرمونية »

وظيفة الهرمونات وطريقة عملها

الهرمونات رُسُل، هذا يعني أنها تخدم في نقل المعلومات في العضوية، شأنها شأن النواقل العصبية التي تنقل الدُّفعات العصبية إلى النسيج الذي يمتلك مستقبلات. تتكفّل الهرمونات بقدرة العضوية على التكيّف مع الإجهادات والأعباء (كالكرْب مثلاً). كما تتكفّل في عمليات الاستقلاب (بناء وهدم المواد) بالحفاظ على توازن الوسط الداخلي، وتوجِّه النمو والتطوّر، وتشجِّع وتثبِّط نشاط الخلايا وتلعب دوراً هاماً في تطوّر البيوض والنطاف وفي الإخصاب وتطوّر الجنين والولادة وتنظيم إنتاج حليب الأم.

بنية الجملة الهرمونية ❶ :

تقوم الغدد الصمّ بالدرجة الأولى بإنتاج الهرمونات وإيداعها في الوسط الخلالي. ومن الغدد الصمّ الغدة الدرقية والمبيضان أو بالأحرى الخصيتان (الشكل رقم ١). ترحل معظم الهرمونات من الوسط الخلالي إلى الدم عبر الشعيرات، وتصل على هذا النحو إلى الخلايا التي تمارس تأثيرها عليها (الخلايا الهدفية). وكي تستطيع الهرمونات الدوران في الدم لابد من ربْطها بـ البروتينات الناقلة. أما الخلايا الهدفية فتمتلك على سطحها أو في داخلها أماكن تثبيت (مستقبلات) للهرمونات. إنما فقط لتلك الهرمونات التي تثير تفاعلاً مرغوباً فيه. إذا شغل الهرمون المعني مستقبلات الخلية الهدفية، وقع التأثير الواضح المرغوب فيه بعد فترة ليست بالقصيرة أحياناً. يمكن للهرمون ذاته أن يمارس تأثيره على خلايا مختلفة، لابل يمكنه أن يثير في أنسجة مختلفة تفاعلات متباينة. علاوة على ذلك يمكن للخلايا أيضاً أن تمتلك مستقبلات لهرمونات مختلفة.

إلى جانب الهرمونات التي تنتشر في الجسم عن طريق الدم، هناك أيضاً هرمونات نسيجية تنتجها خلية منتجة للهرمون (لا غدة صمّاء)، وتتوزّع في النسيج

عن طريق حدثية الانتشار (< ص. ٢٢). يدخل في عداد هذه الهرمونات الإرتروبويتين الذي ينتجه نسيج الكلية. ولما كانت بعض الهرمونات تعمل كناقل عصبي (نورادرنالين مثلاً) أو كببتيدات عصبية في الوقت ذاته (< ص. ٢٢٠)، فمن الصعب وضع حدّ فاصل بين الهرمونات وهذه الرّسُل الأخرى.

إلى ذلك تُقسَم الهرمونات تبعاً لتركيبها الكيميائي. تنشأ الهرمونات الأمينية عن حمض أميني، وتتألّف الهرمونات الببتيدية من سلاسل من الحموض الأمينية قبل كل شيء. جميع هذه الهرمونات تنحلّ في الماء. أما الهرمونات الستيروئيدية فتنشأ عن الكولسترين وتنحلّ في الدسم.

بالمقارنة مع الجملة العصبية، والتي تخدم هي الأخرى في نقل المعلومات، تعمل الجملة الهرمونية ببطء. في حين تصل الدُّفعات العصبية إلى الخلايا الهدفية في غضون أجزاء من الثانية وتُحدِث تأثيرها، لا تُحدِث بعض الهرمونات مفعولها إلاّ بعد ساعات أو حتى أشهر. ولكن بالمقابل تصل الهرمونات إلى جميع الخلايا.

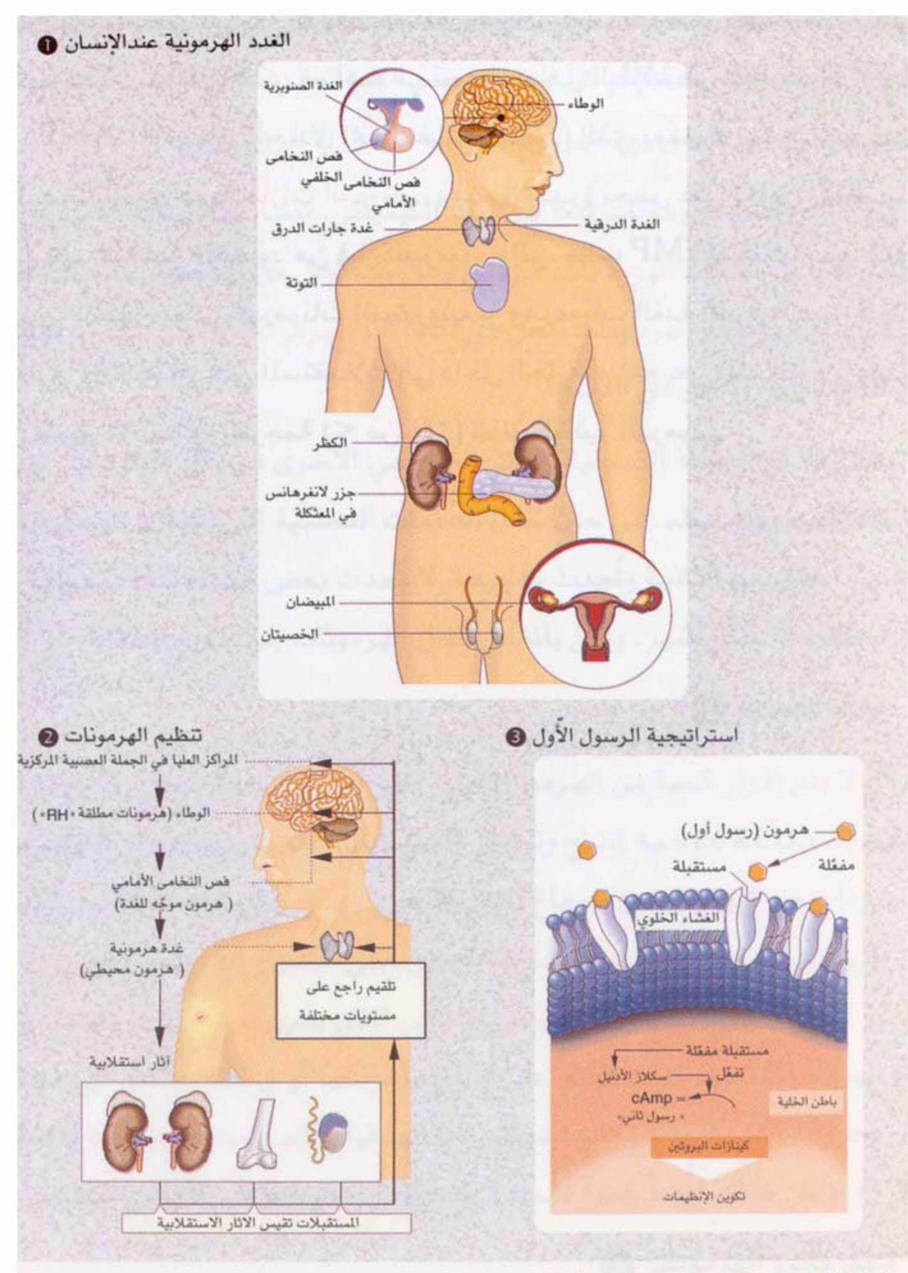
دارات التنظيم ❷ :

كي لا يتم إفراز كمية من الهرمون المعني أكبر أو أصغر مما ينبغي، تقوم دارات تنظيمية معقّدة بتوجيه إنتاج وتحرير الهرمونات. يتم توجيه إفراز الكثير من الهرمونات من قبل جزء من الدماغ المتوسط هو الوطاء. يمارس هذا الأخير تأثيره عن طريق هرمونات (هرمونات مطلِقة تحضّ على الإفراز الهرموني وهرمونات مثبِّطة تمنع الإفراز) على فصّ النخامى الأمامي الذي يفرز هرمونات موجِّهة للغدد. هذه الهرمونات تحثّ الغدد الصمّ على إنتاج هرموناتها أو إيقافه. تُدعى الهرمونات التي تحرّرها الغدد الصمّ، والتي تبلغ الخلايا الهدفية بـ الهرمونات المحيطية (الشكل رقم ٢). ولكن هناك أيضاً غدداً صمّاء لا يوجِّهها الوطاء والفصّ الأمامي للنخامى.

ظهور تأثير الهرمونات ❸ :

هناك العديد من الهرمونات التي لا تستطيع عبور الغشاء الخلوي. فهي ترتبط

مع مستقبلة على سطح الخلايا الهدفية، تقوم بنقل نبئها إلى الخلية. لذلك تُدعى هذه الهرمونات بـ «الرسول الأول» (الشكل رقم ٣). بعد ذلك تقوم المستقبلات بتفعيل إنظيم سكلاز الأدنيل الذي يساهم في تحويل حامل الطاقة في الخلية، الـ ATP، إلى cAMP (أدينوزين أحادي الفوسفات الحلقي) الذي يعمل كـ رسول ثاني يفعِّل إنظيمات أخرى هي كينازات البروتين. وهذه الأخيرة تحضّ على تكوين الإنظيمات التي تثير التفاعل المقصود من قبل الهرمون. وإلى جانب cAMP هناك رُسُل ثانوية أخرى. بالمقابل يمكن للهرمونات الستيروئيدية وهرمونات الغدة الدرقية عبور الغشاء الخلوي وَالالتصاق على المستقبلات في داخل الخلية. وينتج عن ذلك إنتاج بروتينات عن طريق الانتساخ والترجمة (> ص. ٢٤) تطلِق التأثير الهرموني.



وظيفة الهرمونات وطريقة عملها

الوطاء، غدة النخامى، الغدة الصنوبرية وهرموناتها

الوطاء هو المركز الأعلى لتنظيم إنتاج الهرمونات، وهو جزء من الدماغ المتوسط. يمارس الوطاء تأثيره قبل كل شيء على النخامى التي تؤثّر بدورها على الغدد الصمّ عن طريق هرمونات تحثّها على تحرير هرموناتها.

موقع الوطاء والنخامى 1 :

الوطاء عبارة عن منطقة صغيرة نوعاً ما من الدماغ المتوسط. وهو يقع في وسط قاعدة الدماغ تقريباً. يفرز الوطاء هرمونات تصل إلى النخامى الواقعة أسفله عن طريق أوعية شعرية في رقبة النخامى وتحثّها على تحرير هرموناتها (الشكل رقم١). تتألّف النخامى من الفصّ النخامي الأمامي (HVL) والفصّ النخامي الخلفي (HHL). في حين يوجد في الفصّ الأمامي عدد كبير من الخلايا المنتِجة للهرمونات، تقع في الفصّ الخلفي محاوير (استطالات) الخلايا العصبية الموجودة في الوطاء. ولما كانت هذه الخلايا العصبية هي التي تنتج الهرمونات، فإن الفصّ الخلفي يُعدّ جزءاً من الوطاء.

هرمونات الوطاء والنخامى 2 :

يوجّه الوطاء إفراز النخامى هرموناتها عن طريق ما يُسمّى الهرمونات المطلِقة (RH). كما يثبّط بـ الهرمونات المثبِّطة (IH) تحرير النخامى هرموناتها. توجد سلسلة من الهرمونات المطلِقة والهرمونات المثبِّطة (الشكل رقم ٢). يتكفّل TRH (الهرمون المطلِق لموجِّهة الدرقية) بإفراز النخامى لـ TSH (الهرمون المنبِّه للدرقية) الذي يحمل الغدة الدرقية على تحرير هرموناتها.

CRH (الهرمون المطلِق للموجِّهة القشرية) يدفع النخامى إلى إفراز ACTH (الهرمون الموجِّه لقشر الكظر). وهذا الأخير يؤثّر على قشر الكظر لإنتاج الكورتيزول.

Gn-RH (الهرمون المطلِق لموجِّهة القُنَد) أو محرِّر القُنُد مهمّته حثّ النخامى على إنتاج FSH (الهرمون المنبِّه للجريبات) أو بالأحرى LH (الهرمون المُلَوّتِن). ويمارس كل من FSH و LH تأثيره على مبيضي المرأة أو بالأحرى خصيتي الرجل. يؤدّي الـ FSH عند المرأة إلى إنتاج الأستروجين وانقسام البيوض. ويتكفّل الـ LH عند المرأة بنضج البيوض ويحثّ على إفراز هرمون البروجستيرون. أما عند الرجل فيؤدّي إلى تكوين الهرمون الجنسي تستوستيرون.

GH-RH (الهرمون المطلِق لهرمون النموّ) يتكفّل بقيام النخامى بإفراز هرمون النموّ المسؤول عن نموّ الجسم بالدرجة الأولى. يؤثّر هرمون النموّ على الخلايا مباشرةً، وليس عن طريق غدة صمّاء. على خلاف ذلك يؤدّي GH-IH (الهرمون المثبِّط لهرمون النموّ؛ ويُسمّى سوماتوستاتين أيضاً) إلى الحدّ من إفراز النخامى لهرمون النموّ.

PRL-RH (الهرمون المطلِق للبرولكتين) يحثّ النخامى على إفراز البرولكتين. والبرولكتين مسؤول، مع غيره، عن إنتاج الثدي الأنثوي للحليب بعد الولادة.
PRL-IH (الهرمون المثبِّط للبرولكتين) يمنع إنتاج البرولكتين في النخامى.
MSH (الهرمون المنبِّه للخلايا الملانية) تفرزه النخامى مباشرةً ويمارس تأثيره على خلايا في الجلد تحدِّد لون الجلد.

يطلِق فصّ النخامى الخلفي هرمونين آخرين إلى الدم، إنما يتكوّنان في الوطاء: الهرمون الزارم (ADH) والأوسيتوسين. مهمّة الـ ADH إنقاص كمّية البول المطروحة (في حال نقص حجم الدم مثلاً). بينما يثير الأوسيتوسين المخاض ويُطلِق الحليب بعد الولادة.

هرمون النموّ ❸:

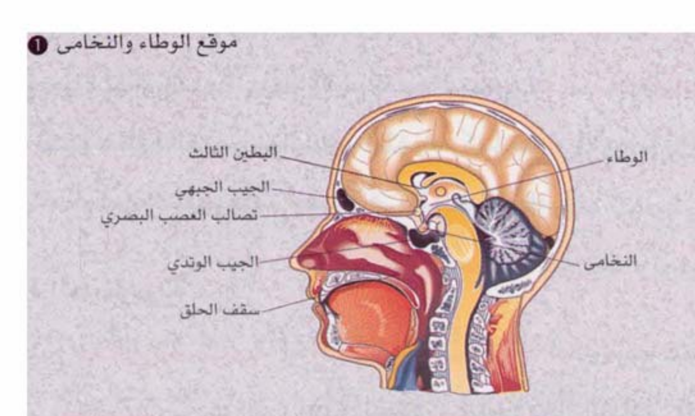
يُفرَز هرمون النموّ في أثناء الطفولة واليفْع قبل كل شيء، ويقوم بتسريع انقسام الخلايا ونموّها. ومن تأثيراته الأخرى ارتفاع مستوى السكّر في الدم. إذا لم يكن

إفراز هرمون النموّ كافياً في أثناء الطفولة، تأخّر نموّ الطفل المصاب (تأخّر النموّ)، في حين أن إفرازه المفرط يؤدّي إلى العملقة أو فرط النموّ. أما فرط إنتاج هرمون النموّ بعد انتهاء النموّ الطولي فيسبّب ما يُسمّى ضخامة النهايات (الشكل رقم ٣)، حيث تكبر عظام القدمين واليدين والوجه، كما تغدو الأعضاء الداخلية أكبر أيضاً. وغالباً ما يكون السبب ورماً حميداً في الغدة النخامية.

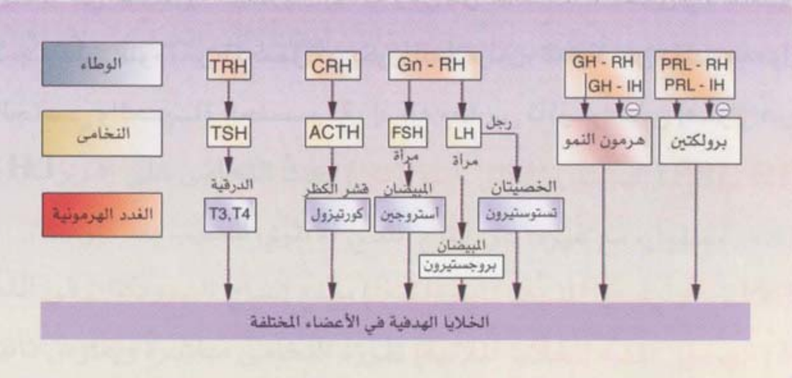
الغدة الصنوبرية :

تُنتِج الغدة الصنوبرية أو الجسم الصنوبري، الذي يقع عند قاعدة الدماغ، هرمون الملاتونين. يزداد إفراز هذا الهرمون عندما يحلّ الظلام. ويُرجَّح أنه يوجِّه إيقاع النوم واليقظة في العضوية البشرية، إذ أنه يقلِّل من الاستعداد للتلقّي والاستقبال وله تأثير مشجِّع على النوم. من المحتمل أن يكون للملاتونين، فضلاً عن ذلك، مفعول على التطوّر الجنسي والحياة الجنسية، إذ أنه يمارس تأثيراً على إفراز هرمون FSH و LH.

❶ موقع الوطاء والنخامى



❷ محور تنظيم الهرمونات



❸ مريض مصاب بضخامة نهايات



الوطاء، النخامى، الغدة الصنوبرية وهرموناتها

هرمونات الكظر

الكظران عبارة عن عضوين صغيرين يزن الواحد منهما ٥- ١٥ غ. يقع الكظران فوق القطبين العلويين للكليتين، ويذكّر مظهرهما بقبّعة مخروطية.

قشر الكظر وهرموناته ❶❷:

يتألّف قشر الكظر من محفظة ضامة تحيط بالعضو ومن قشر الكظر ولبّ الكظر (الشكل رقم ١). يقوم كل من القشر واللبّ بإنتاج الهرمونات.

ينقسم قشر الكظر إلى ثلاث طبقات: تُسمّى الطبقة الخارجية المنطقة الحبيبية وتنتج هرمونات تُسمّى القشرانيات المعدنية، أهمها الألدوستيرون. تُسمّى الطبقة الوسطى المنطقة الحزمية وتنتج القشرانيات السكّرية: الكورتيزول والستيرون القشري والكورتيزون. أما المنطقة الداخلية فتسمّى المنطقة الشبكية وتنتج عند المرأة والرجل على السواء كمية طفيفة من الهرمونات (DHEA، أندروستندرون) التي تخدم كطليعة للهرمونات الجنسية الذكرية (اندروجينات) قبل كل شيء. مع ذلك فإن الجزء الأكبر من الأندروجينات عند الرجل تنتجه الخصيتان.

تنتمي القشرانيات السكّرية إلى الهرمونات الستيروئيدية. من هنا فإن المادة الأساسية فيها هي الكولسترين. يتنبّه إفراز القشرانيات السكّرية عن طريق هرمون ACTH الذي يوجّهه هرمون الوطاء CRH. إذا كان الدم يحتوي على ما يكفي من القشرانيات السكّرية، تحدَّد إنتاج كل من ACTH CRH على السواء.

تتكفّل القشرانيات السكّرية بتوفير ما يكفي من الطاقة للجسم في حالات الكرب، ذلك أنها تساهم في التغلّب على الإجهادات والأعباء. ويتم هذا بتقويض بروتين الجسم الخاص (في العضلات قبل كل شيء) وتحويله إلى غلوكوز (سكّر العنب). وتقوم في الوقت ذاته بتقويض الدهون وتحول دون الحدثيات الالتهابية (في

التفاعلات الأرجية أيضاً). من الهام بنوع خاص، فضلاً عن ذلك، أنها تقيِّد نشاط الجهاز المناعي. ويستفيد الطبّ من هذا التأثير الأخير قبل كل شيء: تُستعمَل القشرانيات السكّرية في معالجة أمراض المناعة الذاتية والأرجيات. ولكن إعطاء القشرانيات السكّرية بجرعة عالية ولفترة طويلة، أو بالأحرى الإنتاج المفرط للقشرانيات السكّرية من قبل قشر الكظر، يؤدّي إلى نشوء ما يُسمّى متلازمة كوشينغ (الشكل رقم ٢). وتتّسم هذه الصورة المرضية بالوجه البدري. ومن أعراضها الأخرى قابلية عالية للإصابة بالأخماج، هدْم العضلات، تخلخل العظام، إعياء ونقص إنتاج القشرانيات السكّرية الذاتية، لذلك لا يجوز إيقاف الأدوية الحاوية على القشرانيات السكّرية إلاّ بشكل تدريجي، كي تُتاح للكظر الفرصة للاعتياد على إنتاج هذه الهرمونات من جديد.

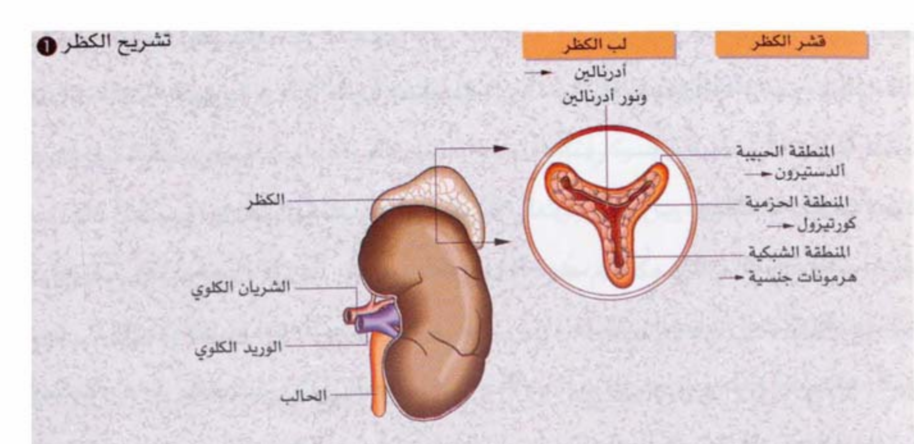
القشراني السكّري الألدوستيرون، الذي ينتجه قشر الكظر مسؤول عن زيادة استرجاع الملح (الصوديوم) والماء من الكليتين إلى الدم والإقلال من طرح البول. بذلك يزداد حجم الدم وبالتالي يرتفع الضغط الدموي. تقوم الكلية بتوجيه إنتاج الألدوستيرون عن طريق إفراز هرمون الرينين الذي ينبّه قشر الكظر لتحرير الألدوستيرون.

يمكن أن ينجم عن إصابات قشر الكظر مرضان نادران هما: مرض أديسون ومتلازمة كون. في حين يحدث في مرض أديسون نقص إما في القشرانيات السكّرية أو القشرانيات المعدنية (الأعراض: إعياء، انخفاض الضغط الدموي، مشاكل معدية ومعوية، اضطرابات في نظم القلب)، يتم إنتاج الألدوستيرون في متلازمة كون بشكل مفرط (الأعراض: ارتفاع الضغط الدموي، إمساك، آلام عضلية). وبينما يُعالَج مرض أديسون بإعطاء الهرمونات، تتركّز معالجة متلازمة كون إما على استئصال الكظر (في حال وجود ورم) أو على إعطاء منافسات الألدوستيرون.

لبّ الكظر وهرموناته ❸:

ينتمي لبّ الكظر بالمعنى الدقيق إلى الجملة العصبية النباتية. فهو يتلقّى الدُّفعات لإنتاج الهرمون عن طريق سلسلة من الخلايا العصبية. والهرمونات التي ينتجها لبّ الكظر هي الأدرنالين والنورادرنالين، والتي تُسمّى أيضاً كاتيكولامينات. يخدم كلا الهرمونين في التغلّب على الكرْب بالدرجة الأولى، وذلك بحشد الطاقة السريع بعد إفرازهما. كل ما يسبّب الكرْب (الخوف مثلاً، ولكن الفرح أيضاً) يثير تحرير الكاتيكولامينات، كما يثير تحرير القشرانيات السكّرية. وتتكفّل الكاتيكولامينات بالتفاعل الأول للجسم في حالات الكرْب. يرتفع عدد ضربات القلب مثلاً وتزداد التروية الدموية للعضلات، وبالتالي استعداد الجسم للاستجابة (الشكل رقم ٣). ولكن القشرانيات السكّرية تسود في الكرْب المزمن السلبي (الضائقة) الذي لا يمكن التخفيف منه عن طريق الحركة أو الاسترخاء. وتظهر آثار غير مرغوب فيها كنقص التركيز وضعف جهاز الدفاع.

❶ تشريح الكظر



❷ متلازمة كوشنغ

❸ سلسلة التفاعلات في الكُرب

يفرز لب الكظر أدرنالين ونور أدرنالين

التأثيرات قصيرة الأمد:

- ازدياد تواتر القلب واشتداد ضرباته
- ازدياد التروية الدموية للعضلات
- توسّع القصبات
- تحرير الغلوكوز

يفرز قشر الكظر القشرانيات السكرية

التأثيرات طويلة الأمد:

- قابلية للإصابة بالأخماج
- اضطرابات في النوم
- اضطرابات في التركيز
- مشاكل في التعلّم
- صداع توتري

هرمونات الكظر

الغدة الدرقية، الهرمونات الدرقية

تنتج الغدة الدرقية هرمونات ضرورية لوظائف خلايا الجسم كافة، ذلك أنها توجِّه الاستقلاب.

هرمونات الغدة الدرقية ❶❷❸:

الغدة الدرقية عضو يشبه الفراشة يقع في الناحية الأمامية للعنق أسفل الحنجرة (الشكل رقم ١). تنتج خلاياها هرمونين هما: ثالث يود التيرونين (T3) ورابع يود التيرونين (T4) انطلاقاً من اليود الوارد مع الغذاء.تقوم الدرقية بتحرير الهرمونات عندما يكون وجودها في الدم أقل مما يكفي لإمداد جميع الخلايا بها. ففي حال كون محتوى الدم من الهرمونات أقل مما ينبغي، تتلقّى الدرقية من الدماغ المتوسط والنخامى أمراً بإفراز الهرمونات. تقوم النخامى بإطلاق هرمون يُدعى تيروتروبين أو موجِّهة الدرقية (TSH) ينبّه الدرقية لإنتاج كميات أكبر من T3 وT4 وإيداعها في الدم. وبدوره فإن إطلاق TSH يوجِّهه هرمون آخر يحرّره الدماغ المتوسط هو الهرمون المطلِق للتيروتروبين (TRH).

إذا توافر ما يكفي من T3 وT4 في الدم، تلقّى الدماغ المتوسط والنخامى، عن طريق رُسُل، نبأً مفاده أن بإمكانهما تخفيض إنتاجهما من الـ TRH و TSH. وبذلك يتم تثبيط إنتاج وتحرير T3 و T4 (الشكل رقم ٢).

يمكن بمساعدة تحديد مستوى TSH في الدم إثبات ما إذا كانت الدرقية تعمل بشكل صحيح: فعندما تكون خلايا الدرقية متضرّرة، على سبيل المثال، وتنتج T3 وT4 بكميات أقل مما ينبغي، يكون مستوى TSH مرتفعاً، بغية الحثّ على إنتاج هرمونات الدرقية. ويكون الاستقلاب متباطئاً (> ص. ٢١٧).

أما إذا كان المستوى الدموي لـ TSH منخفضاً أكثر مما ينبغي، فكل شيء يدلّ على فرط نشاط الدرقية. هذا يعني أن الدرقية تنتج كميات أكبر من اللازم من هرموناتها والاستقلاب مسرف في نشاطه (الشكل رقم ٣).

الجدرة :

تُعدّ الجدرة - تضخّم الغدة - أكثر أشكال إصابة الغدة الدرقية التي لا عواقب لها بالضرورة. تنشأ الجدرة دائماً عندما لا يكون الوارد الغذائي من اليود كافياً. فعند غياب هذه المادة الأساسية من أجل هرمونات الدرقية، تحاول الغدة التعويض عن ذلك بزيادة عدد خلاياها (ضخامة) وزيادة حجمها (فرط تنسّج). وبعد فترة من الزمن يصل إجهاد بعض الخلايا إلى درجة لا تعود معها تؤدّي وظيفتها. أما الخلايا الأخرى (الخلايا المستقلّة) فيتزايد إنتاجها للهرمونات باستمرار، دون أن «تدعوها» إلى ذلك النخامى عن طريق هرمون الـ TSH. وتتشكّل العقد بعد شيء من الوقت: توصف المناطق النسيجية العاطلة وظيفياً بـ العقد الباردة، ومناطق الخلايا المنتجة للهرمون بشكل مفرط بـ العقد الساخنة.

في حال الإفراط في العقد الساخنة (غدّوم مستقلّ) تكون النتيجة فرط وظيفة الدرقية. ويُشعَر بالجدرة كما لو أن هناك لقمة مستديمة في العنق. وغالباً ما تُكتشَف بالجسّ.

فرط وظيفة الدرقية وقصورها:

ينجم فرط وظيفة الدرقية (فرط الدرقية) عن تزايد الخلايا الدرقية المستقلّة. ومن أسبابه الجدرة، ولكن أيضاً مرض بازدو، وهو مرض مناعي ذاتي تقوم فيه أضداد ذاتية بحثّ الدرقية على الإنتاج المفرط للهرمونات. يمكن أن يُعالَج فرط الدرقية بمثبّطات الدرقية، وهي أدوية تمنع إنتاج الهرمونات الدرقية، أو باليود المشعّ الذي يقوم بقتل الخلايا المستقلّة، أو بالاستئصال الجراحي الجزئي للغدة الدرقية.

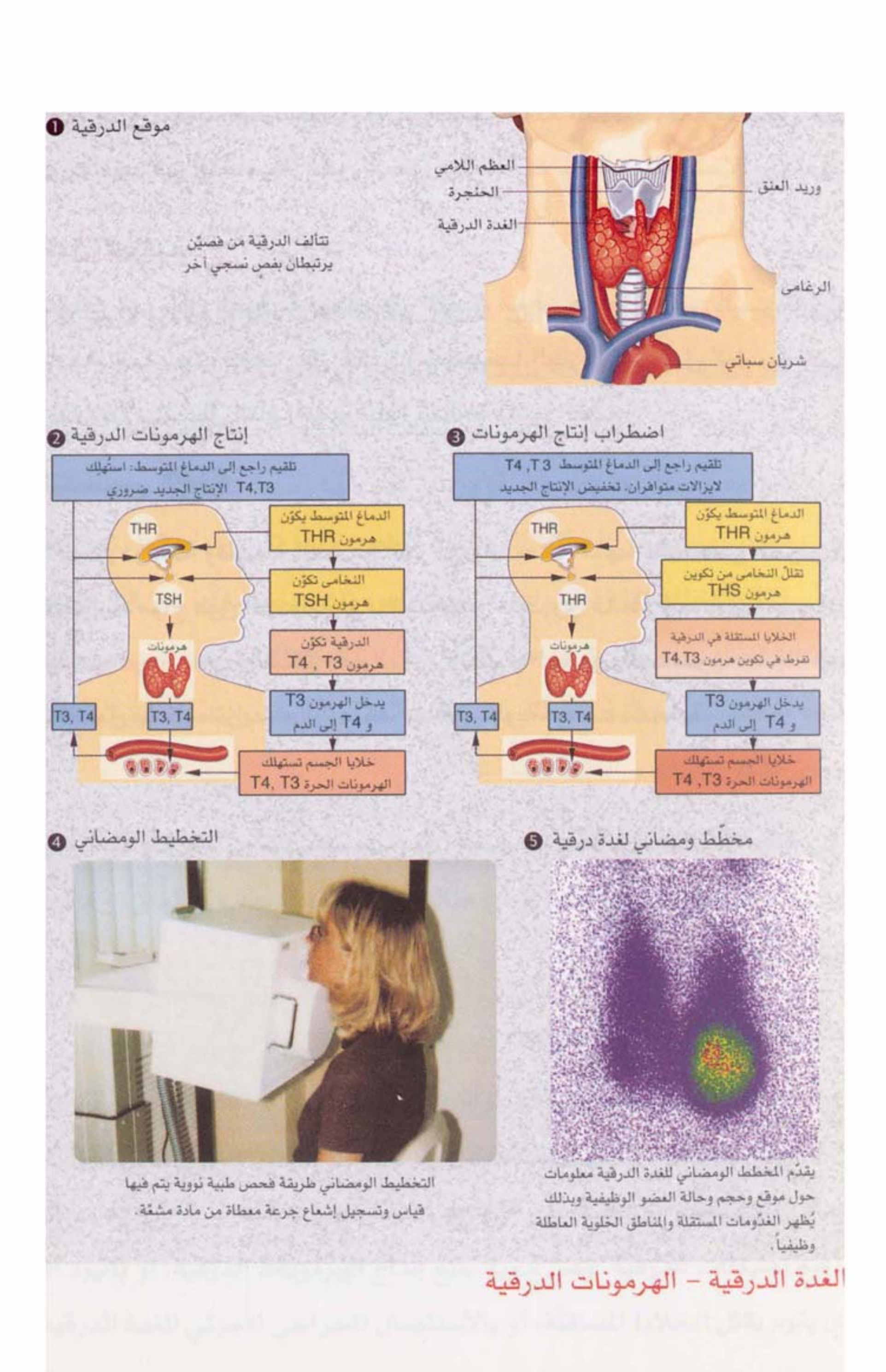
أما قصور وظيفة الدرقية (قصور الدرقية) فغالباً ما ينجم إما عن التهاب الغدة الدرقية، الذي تتموّت فيه الخلايا، أو عن عملية الغدة الدرقية. كما قد يكون خلقياً أو يكون العيب في النخامى.

سرطان الدرقية:

يتظاهر سرطان الدرقية بعقد في الغدة. مع أن هذا النوع من السرطان نادر المصادفة، إنما يجب فحص كل عقدة (خصوصاً الباردة) من قبل الطبيب. يُعالَج السرطان بالاستئصال التام للعضو، يليه معالجة باليود المشعّ.

التشخيص 4 5:

لا يمكن دراسة وظيفة النسيج الدرقي والتحقّق منها بالفحص الفيزيائي والفحص بالأمواج فوق الصوتية أو بالتشخيص المخبري فقط، إنما أيضاً بمساعدة التخطيط الومضاني (الشكل رقم ٤، ٥). وتُظهِر الصور بالحاسوب ما إذا كانت العقدة تعمل بشكل متزايد أم أن هناك مناطق خلوية أوقفت نشاطها.



التخطيط الومضاني طريقة فحص طبية نووية يتم فيها قياس وتسجيل إشعاع جرعة معطاة من مادة مشعّة.

يقدّم المخطط الومضاني للغدة الدرقية معلومات حول موقع وحجم وحالة العضو الوظيفية وبذلك يُظهر الغدّومات المستقلة والمناطق الخلوية العاطلة وظيفياً.

الغدة الدرقية – الهرمونات الدرقية

الدريْقات والأعضاء الأخرى المنتجة للهرمونات

تقوم كل من الدريْقات، وهي أربعة أعضاء ضئيلة الحجم، ومخاطية المعدة والأمعاء وجزر لنغرهنز في المعثكلة بإنتاج هرمونات هامة للعضوية أيضاً.

الدريْقات ومهامها ❶ :

تقع الدريْقات (جسيمات ظهارية) عند الأقطاب الأربعة لفصّي الدرقية. وهي أعضاء بحجم حبة الفلفل (الشكل رقم ١)، مسؤولة، بالاشتراك مع خلايا C في النسيج الدرقي، عن تنظيم توازن الكالسيوم والفوسفات. يُعدّ الكالسيوم معدناً هاماً جداً. فهو على سبيل المثال أحد المكوّنات الرئيسة للعظام، كما تحتاج الخلايا العضلية والعصبية أيضاً إلى الكالسيوم لتتمكّن من أداء وظيفتها. عدا ذلك يشارك الكالسيوم في عملية تخثّر الدم. إذا كان وارد الكالسيوم الغذائي غير كافٍ أو انخفض تركيز الكالسيوم في مصل الدم أدنى من قيمة محدَّدة، تفعّلت الدريْقات وأطلقت هرمون الدريْقات الذي يحمل العظام على تحرير الكالسيوم والفوسفات. فضلاً عن ذلك يقلّ إطراح الكالسيوم في البول بتأثير هرمون الدريْقات الذي يتكفّل أيضاً بتكوين ما يكفي من فيتامين د (لذلك فهو يُسمّى أيضاً هرمون فيتامين د)، وذلك انطلاقاً من طليعة هذا الفيتامين، بحيث تمكن الاستفادة بشكل أفضل من الكالسيوم القادم مع الغذاء. من أجل امتصاص الكالسيوم من الغذاء يحتاج الجسم إلى فيتامين د الذي تنتجه العضوية بتأثير أشعّة الشمس بالدرجة الأولى، ولكنها تستخلصه جزئياً من الغذاء أيضاً.

إذا لم يتوافر فيتامين د بشكل كافٍ لإمداد الجسم بكميات كافية من الكالسيوم القادم مع الغذاء، قام هرمون الدريْقات بسحب الكالسيوم من العظام. وهكذا يحدث الكساح أو الرَّخَد (تليّن العظام). لذلك يتلقّى الرضّع عندنا، حيث لا تسطع الشمس بشكل متواصل، فيتامين د على شكل حبوب للوقاية من الرخد.

تقوم الدريْقات في بعض الحالات بإنتاج هرمون الدريْقات بشكل مفرط (فرط الدريْقة). وغالباً ما يكون المسؤول عن ذلك ورماً حميداً هو غدّوم الدريْقات. نتيجة الزيادة في هرمون الدريْقات يزداد سحْب الكالسيوم والفوسفات من العظام. وفي حين يُطرَح معظم الفوسفات عن طريق الكليتين، يتراكم الكالسيوم الفائض في الجلد والكليتين قبل كل شيء. وكثيراً ما تتشكّل حصيات كلوية وتكون العظام مؤلمة. إذا كان السبب غدّوماً، وجب استئصاله جراحياً. وإذا كانت الجراحة مُستبعَدة، توجّب على المريض تناول غذاء فقير بالكالسيوم.

غالباً ما يكون نقص وظيفة الدريْقات، وبالتالي نقص إفراز هرمون الدريْقات (قصور الدريْقة) نتيجة استئصال الغدة الدرقية الذي استؤصِل فيها كميات كبيرة من نسيج الدريْقات. ومن بين العواقب تشنّجات عضلية نوبية (تكزّز). أما المعالجة فتقوم على إعطاء مستحضرات الكالسيوم وفيتامين د .

يُعَدّ الكالسيتونين منافساً لهرمون الدريْقات، وهو هرمون تحرّره خلايا C في الغدة الدرقية عندما يتواجد الكالسيوم في الدم بكمية أكبر مما ينبغي. وهو يتكفّل بترحيل الكالسيوم والفوسفات من الدم إلى العظام وتثبيتهما فيها، ويزيد من طرح الكالسيوم مع البول.

الكلية وهرموناتها:

مع أن الكلية ليست غدة هرمونية بحتة، إلاّ أنها تقوم هي الأخرى بتكوين هرمونين اثنين: الرينين والإرتروبويتين. يزداد إطلاق الرينين في حالة نقص الصوديوم وحجم الدم. وسبب إطلاقه هو نقص التروية الدموية للكلية. يقوم الرينين بتحويل مادة يكوّنها الكبد إلى هرمون الأنجيوتنسين II الذي يؤدّي إلى تضيّق الشعيرات. وينتج عن هذا ارتفاع في الضغط الدموي. وفي الوقت ذاته يتكفّل الرينين بتحرير الكظر لهرمون الألدوستيرون. ويقوم هذا الأخير بزيادة استرجاع الصوديوم والماء عبر الكليتين إلى الدم؛ فيزداد حجم الدم، وبالتالي يرتفع الضغط

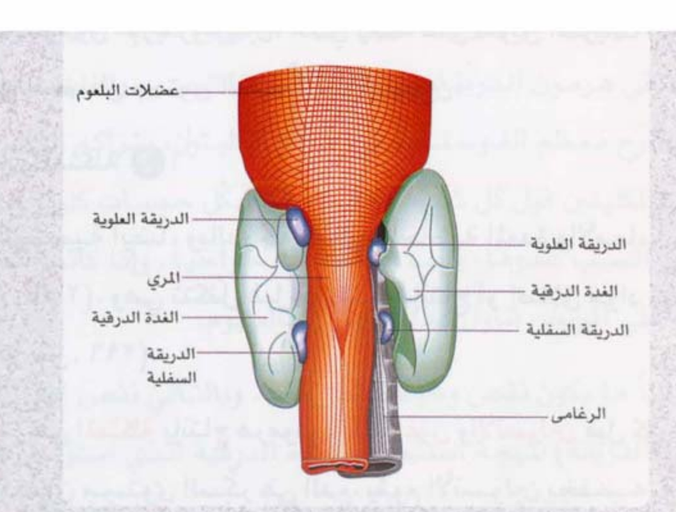
الدموي أيضاً، بحيث تتحسّن التروية الدموية للكليتين (آلية الرينين- الأنجيوتنسين- الألدوستيرون). أما هرمون الإريتروبويتين، الذي يحثّ على تكوين الكريات الحمر، فيتم إنتاجه في حال انخفاض محتوى الدم من الأوكسيجين.

السبيل الهضمي والمعثكلة ❷:

تقوم الأعضاء الهضمية أيضاً، وبالدرجة الأولى مخاطية المعدة والأمعاء، بإنتاج الهرمونات (الشكل رقم ٢). وهي تتكفّل قبل كل شيء بإنتاج أو إطلاق مواد تشارك في عملية الهضم (> ص. ٢٩٦).

تقوم جزر لنغرهنز في المعثكلة بإنتاج هرموني الغلوكاغون والأنسولين قبل كل شيء. في حين يرفع الغلوكاغون مستوى السكّر في الدم، يقوم الأنسولين بخفضه. وتكمن الإشكالية في أن الجسم لا ينتج أية مادة أخرى، غير الأنسولين، تقوم بخفض مستوى السكّر الدموي. إذا لم تتمكّن المعثكلة من إنتاج الأنسولين بشكل كافٍ أو تأثّر إطلاق الأنسولين بطريقة أو بأخرى، حدث مرض السكّر (الداء السكري، > ص. ٣١٠).

الدريقات ❶



هرمونات السبيل الهضمي ❷

الهرمون	مكان التكوين	التأثير
غَسترين	الخلايا - G في مخاطية المعدة	- يزيد من تشكيل حمض كلور لماء - يزيد من التمعج المعدي - يزيد من إفراز المرارة والمعثكلة
كوليسيستوكينين ينكريوزيمين		- يزيد من إفراز المعثكلة - يزيد من تقلص المرارة - يشجع التمعج المعوي ويثبط التمعج المعدي
سِكريتين		- يشجع تكوين البيكربونات في المعثكلة - يزيد من تكوين الصفراء - يثبط التمعج المعدي
VIP (ببتيد معوي فعّال وعائياً)		- يرفع توتّر العضلات الملساء - يشجع التروية الدموية
سوماتوستاتين		- يثبط إفراز العصارة المعدية - يثبط إفراز المعثكلة - يثبط التمعّج المعدي والمعوي

الدريقات والأعضاء الأخرى المنتجة للهرمونات

الباب الثامن

« جهاز التنفّس »

لمحة عامة عن جهاز التنفّس

يتيح جهاز التنفّس للإنسان أخذ الغازات من الهواء (الأوكسيجين الضروري لحياة جميع الخلايا بالدرجة الأولى) وإطلاق الغازات فيه (ثاني أوكسيد الكربون بالدرجة الأولى). تقوم الرئة بإيداع الأوكسيجين في الدم الذي ينقله إلى خلايا الجسم. وتقوم الخلايا بدورها بتحميل الدم بثاني أوكسيد الكربون الذي يصل عن طريق الدوران الدموي إلى الرئة، حيث يجري إطلاقه نحو الخارج ثانيةً. توصف هذه العملية بـ التنفّس الظاهري أيضاً.

السبيل التنفّسي ❶:

ينقسم السبيل التنفّسي إلى جزأين: السبيل التنفّسي العلوي مع الأنف والجيوب وجوف الفم، والسبيل التنفّسي السفلي مع الحنجرة والرغامى والقصبات وأهم عضو في التنفّس وهو الرئة (الشكل رقم ١). تحدث تدفئة الهواء لأول مرة في السبيل التنفّسي العلوي (على الأقل في درجات الحرارة المنخفضة) وتنقيته وترطيبه، قبل أن يصل إلى الرئة.

الأنف ❷:

الأنف عضو كبير نوعاً ما، ولو لم يكن هذا مرئياً من الخارج بالضرورة (الشكل رقم ٢). ينتقل الهواء عبر فتحتي الأنف إلى دهليز جوف الأنف أولاً، ثم إلى جوف الأنف. وهذا الأخير عبارة عن حيّز ممتدّ طولياً فوق الحنك العظمي. تتألّف الجدران الداخلية لجوف الأنف من عظام الفك العلوي التي تتّجه للأعلى بشكل مائل مقتربةً من الخط المتوسط. وهناك تكوِّن العظام مع الصفيحة الغربالية سقف جوف الأنف. يحدّ جوف الأنف من الجانبين الجيبانِ الفكيان، ومن الأسفل الجوف البلعومي العلوي والجيبان الوتديان. ويغطّي جوف الأنف غشاء مخاطي. يُقسَم جوف الأنف في الوسط (من الأعلى إلى الأسفل) بـ الحاجز الأنفي (الوتيرة) الذي يتكوّن من

نسيج عظمي وغضروفي. وتمتدّ من الجانبين إلى داخل جوف الأنف قرينات الأنف العظمية الثلاثة المكسوّة بالغشاء المخاطي، والتي تخدم في توسيع سطح جوف الأنف وتقسيمه إلى ثلاثة ممرّات (ممرّ أنفي علوي ومتوسط وسفلي). يصل الهواء إلى جوف البلعوم عن طريق فتحتي الأنف الخلفيتين (قمعي الأنف أو المنعرين).

تتمثّل أولى مهام الأنف في تنقية الهواء المُستنشَق بشكل عام وتدفئته وترطيبه. تجري التنقية الأولى للهواء بوساطة شعيرات الأنف الموجودة في مدخل فتحتي الأنف، والتي لا تسمح للجزيئات الكبيرة بالدخول أصلاً. وتتكفّل مخاطية قرينات الأنف وجوف الأنف بمواصلة التنقية بشعيراتها الهدبية. وتقوم الخلايا الكأسية في الغشاء المخاطي بإطلاق مفرز يلتقط ذرات الغبار والأجسام الغريبة الأخرى (الأحياء المجهرية أيضاً). تتحرّك الشعيرات الهدبية باتّجاه مدخل الأنف جارفةً الجزيئات الغريبة المتلقّفة من قبل مخاطية الأنف إلى الخارج ثانيةً. ويخدم إنتاج المخاط في ترطيب هواء التنفّس في الوقت ذاته. أما تدفئة هذا الأخير فتتم بوساطة العديد من الأوعية الشعرية الواقعة في الغشاء المخاطي.

يُعدّ الأنف، من جهة أخرى، عضو الشمّ عند الإنسان. يوجد تحت سقف جوف الأنف الغشاء المخاطي الشمّي الذي يتألّف جزء كبير منه من الخلايا الشمّية. تتّصل الخلايا الشمّية مباشرةً بـ العصب الشمّي الذي ينتهي بدوره في مركز الشمّ في الدماغ ناقلاً إليه ما استقبله من منبّهات (روائح).

عند الإصابة بالزكام يقوم الأنف، إضافةً إلى ذلك، بوظيفة ترحيل الحمات إلى خارج الأنف. فالتماس مع الحمات، التي اخترقت حواجز الحماية الخارجية ومخاطية الأنف، يحرّض المخاطية على إنتاج مفرز الأنف بشكل مفرط. ومهما كان هذا مزعجاً للمصاب، فإن إفراز المخاط المشتدّ يقوم بنقل الحمات وغيرها إلى خارج الجسم.

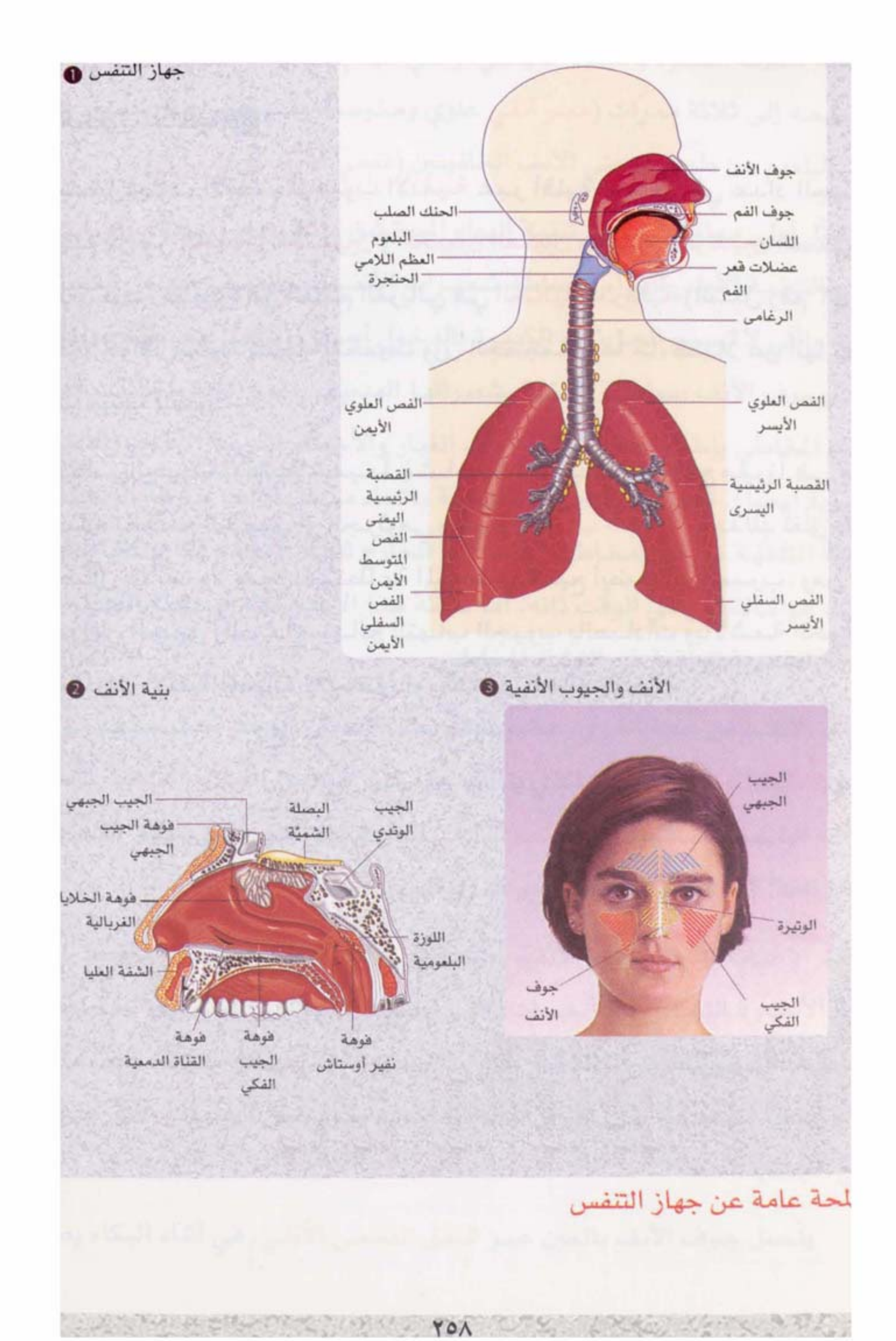
يتّصل جوف الأنف بالعين عبر النفق الدمعي الأنفي. في أثناء البكاء يصل

السائل الدمعي إلى هذه القناة ومنها إلى الأنف - وهذا هو سبب تراكم السائل في الأنف بشكل متزايد خلال البكاء أيضاً.

الجيوب الأنفية ❸:

يتّصل جوف الأنف بـ الجيوب الأنفية عبر أقنية. ويدخل في عداد الجيوب الأنفية كل من الجيبين الجبهيين و الجيبين الفكّين والجيبين الوتديين الصغيرين وعد «ثقوب» صغيرة في العظم الغربالي هي الخلايا الغربالية (الشكل رقم ٣). كل هذه الأجواف مملوءة بالهواء لتخفيف وزن الجمجمة نوعاً ما، فضلاً عن أنها توفّر فضاءً رنينياً للصوت.

يكسو الجيوب الأنفية جميعاً غشاء مخاطي يمكنه أن ينتج مفرزاً في حال الإصابة بالخمج الحموي أو الجرثومي ويتورّم (التهاب الجيوب). بذلك تُغلَق طرق الاتّصال بالأنف ولا يعود باستطاعة المخاط (والقيح أيضاً) أن يتسرّب. ومن بين الأعراض الحمّى والصداع. يُعالَج التهاب الجيوب بالصادات وبالأشعّة الحرارية وبالقطرات الأنفية المضادة للاحتقان أو بالأحرى الحالّة للمخاط.



جهاز التنفس ❶
جوف الأنف
الحنك الصلب
جوف الفم
البلعوم
اللسان
العظم اللامي
عضلات قعر الفم
الحنجرة
الرغامى
الفص العلوي الأيمن
الفص العلوي الأيسر
القصبة الرئيسية اليمنى
القصبة الرئيسية اليسرى
الفص المتوسط الأيمن
الفص السفلي الأيمن
الفص السفلي الأيسر
بنية الأنف ❷
الأنف والجيوب الأنفية ❸
الجيب الجبهي
فوهة الجيب الجبهي
البصلة الشميّة
الجيب الوتدي
فوهة الخلايا الغربالية
اللوزة البلعومية
الشفة العليا
فوهة القناة الدمعية
فوهة الجيب الفكي
فوهة نفير أوستاش
الجيب الجبهي
الوتيرة
جوف الأنف
الجيب الفكي
لمحة عامة عن جهاز التنفس

البلعوم والحنجرة

يتّصل البلعوم بجوفي الأنف والفم، وهو عبارة عن أنبوب عضلي يتقاطع فيه طريقا الهواء والطعام.

البلعوم ❶:

يُقسَم البلعوم إلى ثلاثة أجزاء (الشكل رقم ١): البلعوم الأنفي والبلعوم الفموي (الحلقوم) والبلعوم الحنجري. أما البلعوم الأنفي فهو عبارة عن تجويف خلف جوف الأنف ينفتح فيه نفير الأذن (نفير أوستاش) الذي يصله بالأذن الوسطى، بحيث تتم تهوية جوف الطبل، وذلك كي يسود الضغط ذاته في كل من مجري السمع الظاهر وجوف الطبل. في سنّ الطفولة تتواجد على الجدار الخلفي للبلعوم لوزة البلعوم التي تنتمي إلى الأعضاء اللمفية (< ص. ١١٤)، وقد تتضخّم أحياناً (ناميات غدّانية) لدرجة أنها تعيق التنفّس ولابد من استئصالها (بضع الغدة). يقوم شراع الحنك بإغلاق البلعوم الأنفي باتجاه البلعوم الفموي في أثناء البلع، كي لا يدخل الطعام إلى الطريق الهوائي.

يقع البلعوم الفموي خلف جوف الفم. وتوجد على جانبي البلعوم الفموي اللوزتان الحنكيتان اللتان تخدمان في الدفاع الذاتي عن الجسم وتُصابان بالالتهاب بسهولة (بتأثير الجراثيم قبل كل شيء) (ذُباح). يتّصل البلعوم الفموي بالبلعوم الحنجري الذي يتّصل بدوره بالرغامى والمري. تقع الحنجرة عند مدخل الأنبوب الهوائي ويغلقها لسان المزمار (الفلْكة) في أثناء البلع بحيث لا يدخل الطعام إلى الحنجرة والرغامى.

الحنجرة، الصوت والسعال ❷ ❸:

الحنجرة مسؤولة عن إنتاج الكلام. ففيها توجد الحبال الصوتية. تتكوّن الحنجرة من هيكل غضروفي (الشكل رقم ٢). أكبر غضاريفها هو الغضروف الدرقي الذي

يحمل الفلكة ويحدّ الحنجرة من الأمام. وأسفل الغضروف الدرقي يقع الغضروف الحلقي الذي يتّصل بالرغامى. ويتوضّع على الغضروف الحلقي الغضروفان الطرجهاليان اللذان تمتدّ منهما الحبال الصوتية في داخل الحنجرة نحو الأمام إلى الغضروف الدرقي.ترتبط جميع الغضاريف بعضها ببعض بوساطة عضلات وأربطة، وتغطّيها طبقة من الغشاء المخاطي تقوم بترطيب الهواء وتنظيفه.

بما أن الحنجرة تشكّل ممرّ الهواء باتجاه الرئة، يمكن لإصابات الحنجرة أن تؤدّي إلى شكايات تنفسّية. وهكذا يمكن للأخماج الحموية أن تسبّب التهاباً في النسيج الضام الواقع تحت الغشاء المخاطي، فيتورّم النسيج الضام (وذمة الحنجرة). وتكون النتيجة سعالاً نابحاً نوبياً (خنّاقاً كاذباً عند الأطفال) وضيق تنفّس. وهنا تفيد الأدوية المضادة للاحتقان. أما في التهاب لسان المزمار (التهاب الفلْكة)، الذي ينجم في الطفولة الباكرة عن جرثومة المستدْمية النزلية، فيحدث تورّم في لسان المزمار يؤدّي إلى انسداد الحنجرة. وهذه الإصابة خطيرة على الحياة. وغالباً ما يكون من الضروري إجراء التنبيب، وهو إدخال أنبوب إلى الرغامى عن طريق المشقّات الصوتية الواقعة في الحنجرة. يمكن لـ سرطان الحنجرة أن يتظاهر بالبحّة وبالشعور كما لو أن هناك كتلة قابعة في العنق، وكذلك ضيق تنفّس وسعال. تقوم المعالجة على استئصال الحنجرة.

تخدم الحبال الصوتية الممتدّة في داخل الحنجرة في التصويت. وهي مغطّاة جانبياً بثنيات من غشاء الحنجرة المخاطي (طيّات صوتية)، وتقع فيما بينها المشقّات الصوتية التي تلعب دوراً حاسماً في قدرتنا على الكلام، ويتعلّق حجم فتحتها بالقوة التي توتّر بها عضلات الغضروفين الطرجهاليين الحبال الصوتية. يشكّل غشاء الحنجرة المخاطي أعلى الحبال الصوتية الثنيات الردْبية التي تتوضّع فيها الأربطة الردْبية التي تشارك في التصويت. يجب تحريك الحبال الصوتية بغية الكلام، ولكن أيضاً للسماح بمرور هواء التنفّس. تتّخذ الحبال الصوتية في التنفّس الطبيعي الوضعية التنفّسية المتوسطة، وتكون عضلات الغضروفين الطرجهاليين متوتّرة بشكل

خفيف. وقبل توليد الأحرف الصوتية تتّخذ وضعية التصويت (تُغلَق المشقّات الصوتية) ـ وتقصُر العضلات. وكي يتم التصويت يجب وضع الحبال الصوتية في حالة اهتزاز ـ وهذا ما يحدث جراء تيّار الهواء الذي يدخل الحنجرة. أما في النطْق فيشارك الفضاء الرنيني (جوف الأنف والفم والبلعوم). وتتولّد الأصوات المختلفة جراء وضعيات متباينة للسان والشفتين والفم (الشكل رقم ٣).

يُثار منعكس السعال بمنبّهات مختلفة، على سبيل المثال عندما يدخل جسم غريب في الرغامى. تنغلق المشقّات الصوتية في هذه الحالة على الفور، ثم يتشنّج الحجاب الحاجز والعضلات الوربية، مما يرفع الضغط في الطرق التنفّسية السفلية بشكل شديد. وبذلك تُفتَح المشقّات الصوتية بالقوة. ويقوم تيّار الهواء الصاعد من الطرق التنفّسية السفلية بجرْف الجسم الغريب بعيداً.

❶ البلعوم

فوهة نفير اوستاش
جوف الأنف
اللوزة البلعومية
البلعوم الأنفي
جوف الفم
الحلقوم
اللوزات الحنكية
العظم اللامي
لسان المزمار
البلعوم الحنجري
الرغامى

❷ الحنجرة

لسان المزمار (الفلكة)
العظم اللامي
غشاء بين العظم اللامي والغضروف الدرقي (الغشاء الدرقي اللامي)
القرن العلوي للغضروف الدرقي
رباط بين العظم اللامي والغضروف الدقي (الرباط الدرقي اللامي)
الغضروف الدرقي
الغضروف الحلقي
غضروف رغامي

❸ النطق

a
i
u

البلعوم والحنجرة



الرغامى والقصبات والرئة

تشكّل الرغامى والقصبات والرئة مع الحنجرة الطرق التنفّسية السفلية.

الرغامى 1:

تقع الرغامى أسفل الحنجرة. وهي عبارة عن أنبوب عضلي يصل طوله حتى ١٥ سم، محاط بحلقات غضروفية مفتوحة من الخلف (باتجاه المري) (الشكل رقم١). يتكوّن الجدار الداخلي للرغامى من نسيج عضلي وضام (جدار غشائي)، وهو جدار مرن، الأمر الهام من أجل السعال والبلع. تتّصل الحلقات الغضروفية بنسيج ضام مرن (الرباط الحلقي).

تُبقي الحلقات الغضروفية الرغامى مفتوحة، حتى عندما ينشأ في داخلها فرط ضغط في أثناء الزفير. ويتكفّل النسيج الضام فيما بين الغضاريف بقابلية الرغامى للتمدّد الطولي (في أثناء البلع مثلاً).

القصبات 2:

تتشعّب الرغامى على المستوى الفاصل بين الفقرتين الصدريتين الرابعة والخامسة إلى القصبتين الرئيستين. تقود القصبة الرئيسة اليمنى إلى الرئة اليمنى والقصبة الرئيسة اليسرى إلى الرئة اليسرى. تميل القصبة الرئيسة اليسرى قليلاً نحو الأعلى جراء دفع القلب لها. بينما تنحدر القصبة الرئيسة اليمنى عمودياً تقريباً إلى داخل الرئة اليمنى، مما يفسّر سهولة انزلاق الأجسام الغريبة المُستنشَقة إلى القصبة الرئيسة اليمنى.

تتفرّع القصبتان الرئيستان بدايةً إلى القصبات الفصّية (وهي تقود إلى الفصوص الرئوية)، وهذه تتفرّع بدورها إلى القصبات القِطَعية (وهي تقود إلى القِطَع الرئوية). ثم تتشعّب القصبات القِطَعية بدورها إلى الكثير من القصبات

والقصيبات التي تصغر باستمرار (تفرّعات صغيرة جداً). أصغر التفرّعات، التي تُدعى القصيبات التنفّسية أو القصيبات الانتهائية، تنفتح في حويصلات عنقودية الشكل متجمّعة حول القصيبة، وهي الأسناخ (الحويصلات الرئوية) التي تنتمي إلى الرئة. وهنا يتم تبادل الأوكسيجين وثاني أوكسيد الكربون.

في حين لا تزال القصبات الرئيسة تمتلك، شأنها شأن الرغامى، هيكلاً من الحلقات الغضروفية، لا يعود يحدّ القصبات التالية لها سوى لويحات غضروفية. أما القصيبات فلا تعود تمتلك أي هيكل غضروفي. يمكن للعضلات القصبية أن تنقبض في بعض الظروف مما يزيد من صعوبة الزفير (كما في الربو القصبي مثلاً).

تكسو كلاً من الرغامى والقصبات والقصيبات ظهارة هدبية (الشكل رقم ٢). تقوم الخلايا الكأسية الواقعة فيما بين الأهداب بتحرير مخاط يتوضّع على الظهارة ويلتصق بالأجسام الغريبة. وعن طريق الحركة الذاتية للشعيرات الهدبية (الأهداب) يتم نقل المخاط مع الجزيئات الملتصقة به باتجاه جوف البلعوم، حيث إما أن يُبتلَع أو يُلقى به خارجاً.

الرئة:

هناك رئة يمنى ورئة يسرى تقعان في جوف الصدر وتحدّهما الأضلاع. تتجاوز قمّتا الرئتين في الأعلى مستوى عظم الترقوة. ويحدّ قاعدتي الرئتين من الأسفل الحجاب الحاجز.

توجد عند جذر الرئة (النقير)، وباتجاه المنصِّف، عقد لمفية هي عبارة عن مراشح تندرج في جملة الطرق اللمفية من أجل تنقية السائل النسيجي قبل أن يدخل إلى المجرى الدموي. كثيراً ما تبرز العقد اللمفية في الصورة الشعاعية في أمراض الرئة.

تنقسم الرئة اليمنى إلى ثلاثة فصوص رئوية، بينما تنقسم الرئة اليسرى إلى فصّين فقط. وهي أصغر قليلاً بسبب وجود القلب البارز نحو الأيسر. وتنقسم الفصوص الرئوية بدورها إلى القِطَع الرئوية التي تمتلك الرئة اليمنى عشر منها

واليسرى تسع فقط. يمكن استئصال القطع المفردة جراحياً، ذلك أن كل قطعة تتشكّل من قصبة خاصة (قصبة قطعية) وفرع من الشريان الرئوي الناقل للدم الفقير بالأوكسيجين (الشريان القطعي).

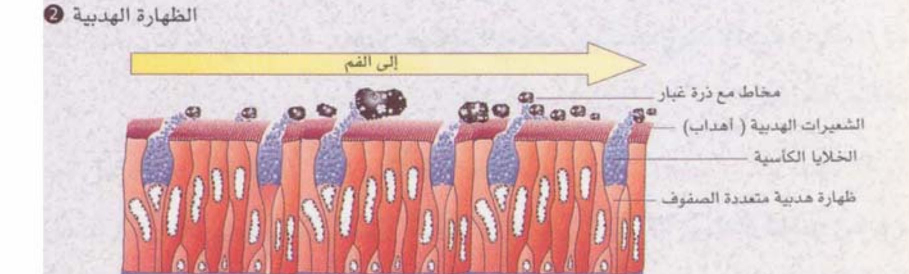
عند دراسة الرئة من الخارج يقوم الطبيب بفحص الرئة بالقرع. ويفحص به مدى انزياح قاعدة الرئة نحو الأعلى أو نحو الأسفل. ويمكن لتبدّلات الصوت أو الطنين النموذجي الناجم عن القرع أن يشير إلى إصابات معيّنة. وهكذا يكون الصوت خافتاً في التهاب الرئة على سبيل المثال.

ويقدِّم لنا الإصغاء (التسمُّع) الإضافي دلائل أخرى على الإصابات، كالتهاب الرئة مثلاً. وهكذا يمكن للخرخرة الجافة مثلاً أن تشير إلى الربو القصبي.

الرغامى والقصبات ❶

العظم اللامي
الغضروف الدرقي
تفاحة آدم
الغضزوف الحلقي
الرغامى
عقدة لمفية
حلقة غضروفية
الفص الرئوي الأيمن العلوي
الفص الرئوي الأيسر العلوي
نقطة تفرع الرغامى
القصبة الرئيسة اليسرى
القصبة الرئيسة اليمنى
قصبات قطعية
قصبات قطعية
الفص الرئوي المتوسط
حلقات غضروفية
الرباط الحلقي
الفص الرئوي السفلي
جدار غشائي
تكبير للرغامى
الفص الرئوي السفلي

الظهارة الهدبية ❷



الرغامى والقصبات ،والرئة

غشاء الجنب

يتألّف غشاء الجنب (الجَنَبَة) من ورقتين: الورقة الداخلية (الجنبة الرئوية أو الجنبة الحشوية) التي تغلّف الرئتين، والورقة الخارجية (الجنبة الضلعية أو الجنبة الجدارية) التي تمتدّ على جدار الصدر والحجاب الحاجز والمنصّف. أما الجوف الجنبي فهو المنطقة من الصدر التي تحيط بها الورقة الخارجية للجنبة.

المسافة الجنبية 1:

لا تلتحم ورقتا الجنبة إحداهما بالأخرى إلاّ عند جذر الرئتين (النقير) وإلى الأسفل، مما يعني وجود مسافة فيما بينهما تُدعى بـ المسافة الجنبية. تفرز ورقتا الجنبة سائلاً زلقاً (سائلاً مصلياً= المصوّرة الدموية، لا يحوي سوى القليل من جزيئات البروتين) في المسافة الجنبية، بحيث تكون الرئتان قابلتين للحركة على ما يحيط بهما في أثناء التنفّس.

يسود في المسافة الجنبية ضغط سلبي يبلغ ٣ إلى ٦ ملم زئبق. ولهذا الضغط وظيفتان: من جهة يجعل الرئتين يلتصقان على جدار الداخلي للقفص الصدري وعلى الحجاب الحاجز، بحيث تنتقل حركات القفص الصدري والحجاب الحاجز في أثناء الشهيق إلى الرئة مباشرةً، وبذلك تتمدد هذه الأخيرة؛ ومن جهة أخرى يسبّب الضغط السلبي خروج السائل المصوّري إلى المسافة الجنبية، وبالتالي يُضمَن التوازن.

لا تملأ الرئة الجوف الجنبي بكامله في وضعية الزفير، وذلك كي تستطيع أن تكبر في أثناء الشهيق. ومن هنا فإن جزأي الورقة الخارجية يتوضّع أحدهما بجانب الآخر في أثناء الزفير هناك حيث يلتقي الحجاب الحاجز وجدار الصدر. وتُدعى هذه الزاوية، التي يتوضّع الجزءان أحدهما على الآخر بالجوف الاحتياطي التتميمي. وفي أثناء الشهيق يتحرّك الحجاب الحاجز نحو الأسفل (الشكل رقم ١) ويزول هذا الجوف الاحتياطي.

استرواح الصدر ❷:

في استرواح الصدر يدخل الهواء إلى المسافة الجنبية مما يؤدّي إلى زوال الضغط السلبي السائد فيها. قد يكون السبب جرحاً خارجياً، على سبيل المثال، امتدّ إلى المسافة الجنبية. ولكن السبب في معظم الحالات انفجار أحد الأسناخ (> ص. ١٤٢، النفاخ الرئوي) أدّى إلى دخول الهواء إلى المسافة الجنبية.

جراء زوال الضغط السلبي تتكمش الرئة المصابة بسبب مرونتها ولا يعود بإمكانها أن تتمدّد بفعل العضلات التنفّسية. وبذلك تفقد بالطبع قدرتها على القيام بوظيفتها في تبادل الغازات.

هناك أشكال مختلفة من استرواح الصدر: في استرواح الصدر المفتوح (الشكل رقم ٢ a) يكون هناك جرح في جدار الصدر وصل إلى المسافة الجنبية، وفي استرواح الصدر المغلق يكون جدار الصدر سليماً، إنما هناك ثقب في سطح الرئة (نتيجة كسر أحد الأضلاع مثلاً). ومن مظاهر استرواح الصدر ضيق التنفّس.

أما الشكل الأخير فهو استرواح الصدر الضاغط (الشكل رقم ٢ b) الذي تؤدّي فيه آلية صمّامية إلى فرط ضغط في الجوف الجنبي. وهنا يمكن أن يدخل الهواء إلى المسافة الجنبية، إنما لا يستطيع مغادرتها. ويتزايد انتفاخ الجوف الجنبي باستمرار في الجهة المصابة ويدفع الرئة السليمة والقلب. وقد تكون النتيجة قصور قلبي وتنفّسي.

في استرواح الصدر يتم إخراج الهواء من المسافة الجنبية بوساطة مضخّة مفرِّغة (نزْح الجنبة). وأحياناً لابد من إغلاق الثقب جراحياً. كثيراً ما يقوم الإجراء الأول في استرواح الصدر الضاغط على تحويله أولاً إلى استرواح صدر مفتوح. وقد يكون هذا الإجراء منقذاً للحياة أحياناً.

التهاب وانصباب الجنبة ❸:

يُدعى التهاب الجنبة (ذات الجنب) بـ التهاب الجنبة الضلعية. وهو غالباً ما ينتج

عن التهاب الرئة. تحتكّ ورقتا الجنبة الملتهبتين إحداهما بالأخرى، فتحدث آلاماً شديدة أحياناً.

عندما تمتلئ المسافة الجنبية بسائل من الوسط الخلالي أو اللمف أو الدم، يدور الكلام عن انصباب الجنبة. قد يكون السبب قصور القلب مثلاً، إنما يمكن أن يكون التهاباً أو ورماً أيضاً. وتتجمع أحياناً عدة لترات من السائل في المسافة الجنبية. وتكون النتيجة عجز الرئة عن التمدّد بشكل كاف للقيام بمهامها. ويحدث ضيق تنفّس وآلام في الصدر.

بالإمكان تحديد سبب انصباب الجنبة عن طريق بزل الجنبة وفحص محتواها. وتبعاً لهذا الفحص تتوجَّه المعالجة؛ فإذا كان سبب الانصباب التهابياً، عولِج دوائياً. ويخدم بزل الجنبة، إضافة لذلك، في إراحة الرئة وتمديدها ثانيةً.

❶ حركة الجنبة أثناء التنفس

❷ استرواح الصدر

❸ بزل الجنبة

غشاء الجنب



آلية التنفّس، تبادل الغازات

في عملية التنفّس يتم تحميل الدم بالأوكسيجين (شهيق) وإطلاق ثاني أوكسيد الكربون عبر الرئتين إلى الهواء الخارجي (زفير). ويتطلّب سير هذه العملية العضلات التنفّسية.

التنفّس الحجابي والضلعي ❶ ❷ :

يلعب الحجاب الحاجز دوراً كبيراً في الشهيق. والحجاب الحاجز عبارة عن صفيحة عضلية تفصل بين جوف الصدر وجوف البطن، وتمتدّ فيما بين القصّ والقوسين الضلعيتين والعمود الفقري القطني. وترقد الرئتان على الحجاب الحاجز. وهو مقبّب نحو الأعلى في حالة الاسترخاء (في أثناء الزفير). وفي أثناء الشهيق تتوتّر عضلة الحجاب الحاجز ويزول تقبّبه ويسحب قاعدة الرئتين إلى الأسفل. بذلك تتمدّد الرئتان وتتوسّعان. أما في الزفير فيسترخي الحجاب الحاجز من جديد ويعود إلى وضعيته الابتدائية. فتتكمش الرئتان أيضاً بسبب مرونتهما (الشكل رقم ١). يُدعى التنفّس الحجابي بـ التنفّس البطني أيضاً.

لا يساهم في التنفّس الحجاب الحاجز فقط، إنما أيضاً الأضلاع والعضلات الواقعة فيما بينها (وهذا ما يُسمّى التنفّس الصدري). خصوصاً في أثناء الجهد الجسدي. في حالة الاسترخاء تكون الأضلاع منخفضةً بشكل خفيف. وبإمكانها أن ترتفع بفعل العضلات الوربية الظاهرة، بحيث يكبر حجم القفص الصدري، ويسحب الرئتين معه، فتتمدّدان، ذلك أنهما ملتصقتان بالقفص الصدري جراء الضغط السلبي السائد في المسافة الجنبية. وفي أثناء الزفير تسترخي العضلات الوربية الظاهرة ثانيةً، بحيث يرتدّ القفص الصدري (ومعه الرئتان) إلى وضعية البدء ثانيةً. وفي بعض الظروف تساهم العضلات الوربية الباطنة في ذلك أيضاً (الشكل رقم ٢). إنما يبقى الحجاب الحاجز أهم العضلات التنفّسية.

الفعّال السطحي:

يجري تبادل الغازات - إدخال الأوكسيجين إلى الدم وإطلاق ثاني أوكسيد الكربون إلى الهواء الخارجي - عبر الحويصلات الرئوية أو الأسناخ. وكي لا تنخمص هذه الأسناخ بسبب رقّة جدرانها (٠,٠٠١ ملم) وصغر حجمها، فإن جدرانها الداخلية مكسوّة بـ الفعّال السطحي (العامل السطحي). ويحتوي هذا الأخير على شحميات فوسفورية مختلفة (حموض دسمة مرتبطة بزمرة فوسفات) تتكفّل بعدم انطباق الأسناخ مهما اختلفت نسب الضغط، كما هو الحال في الزفير. يتم إنتاج الفعّال السطحي من قبل الخلايا السنخية التي تتولّى إنتاج هذه المادة قبل الولادة ببضعة أسابيع. يؤدّي نقص الفعّال السطحي عند الخدّج إلى متلازمة ضيق التنفّس التي يمكن القضاء عليها أحياناً بإعطاء العامل السطحي.

تبادل الغازات في الأسناخ ❸:

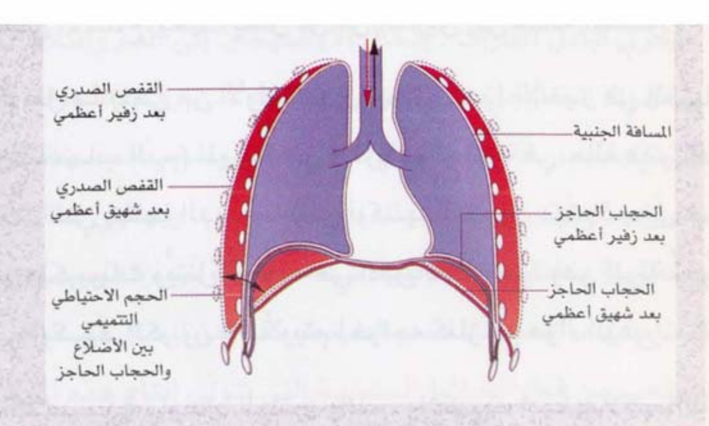
يوجد في الرئتين حوالي ٣٠٠ مليون سنخاً. وهذا ما يؤدّي إلى تكبير سطح النسيج الرئوي بشكل هائل - يمكن أن يصل إلى ١٢٠ متراً مربعاً. هذا السطح الواسع ضروري لأخذ الأوكسيجين بشكل كافٍ لإمداد خلايا الجسم. تسير في جدران الأسناخ شعيرات دموية دقيقة (الشكل رقم ٣). ويجري في هذه الأوعية الشعرية الدم المُستهلَك الغني بثاني أوكسيد الكربون. يقوم بطين القلب الأيمن بضخّ الدم عبر الشرايين الرئوية إلى الشعيرات ليصل إلى الأسناخ. وهنا يتم إيداع ثاني أوكسيد الكربون في الأسناخ وأخذ الأوكسيجين. ويجري الدم الغني بالأوكسيجين من الشعيرات عبر الأوردة الرئوية نحو البطين الأيسر. أما دخول الأوكسيجين وثاني أوكسيد الكربون من الأسناخ إلى الشعيرات وبالعكس فيتم بالانتشار. ولابد لكلا الغازين من عبور جدران الشعيرات والأسناخ والغشاء القاعدي. لا تنتشر المواد من مكان إلى آخر إلاّ عندما يكون تركيز المادة (الضغط الجزئي) في مكان أعلى منه في المكان الآخر. والضغط الجزئي للأوكسيجين (PO2) في الأسناخ أعلى منه في

الشعيرات، في حين أن الضغط الجزئي لثاني أوكسيد الكربون (PCO2) في الشعيرات أعلى منه في الأسناخ، بحيث يصل كل من الغازين إلى مكانه المقصود.

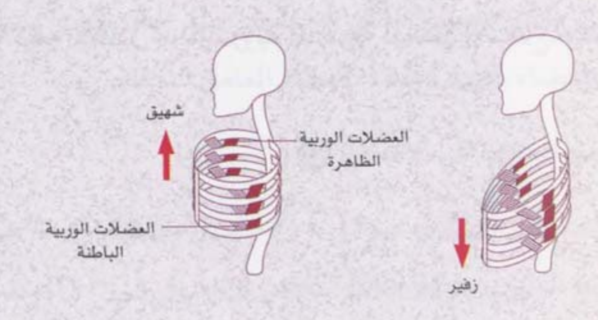
كي يستطيع الدم نقل ما يكفي من الأوكسيجين، يُختزَن هذا الأخير في الصباغ الدموي هيموغلوبين (خضاب الدم) الموجود في الكريات الحمر. في حالة فقر الدم تقلّ كمية الأوكسيجين التي ينقلها الدم. أما ثاني أوكسيد الكربون فيتم تحويل جزء كبير منه مع الماء إلى بيكربونات ويُنقَل معظمه في الكريات الحمر. وفي الرئة تُحوَّل البيكربونات إلى ثاني أوكسيد الكربون ثانيةً ويتم إخراجه كغاز مع هواء الزفير.

تقوم الشرايين القصبية بإمداد الرئتين بالدم. ولتكييف استهلاكها للدم والأوكسيجين مع حالتها، يتم الإقلال من التروية الدموية لبعض الأسناخ، ولا تتفعّل إلاّ عند الجهد الجسدي.

آلية التنفس ❶



التنفس الضلعي ❷



الأسناخ ❸



آلية التنفس – تبادل الغازات

الحجوم الرئوية والتنفّسية، التنفّس الاصطناعي

لا يصل كل الهواء المُتنفَّس إلى الرئتين. يتأرجح حوالي ثلثه (هذا يعني ١٥٠-٢٠٠ مل في حالة حجم تنفّسي طبيعي مقداره ٥٠٠ مل) فيما بين الأنف والبلعوم والحنجرة والرغامى والقصبات. وهو ما يُسمّى الجوف الساكن.

الحجوم الرئوية والتنفّسية ❶

تُدعى كمية الهواء المُتنفَّس التي يستنشقها الإنسان بحركة تنفّسية واحدة بـ حجم التنفّس الجاري، ويبلغ هذا الحجم وسطياً في حالة الراحة وفي تنفّس سطحي نسبياً ٥٠٠ مل من الهواء. أما حجم التنفّس في الدقيقة عند شخص ما فيساوي حاصل جداء حجم التنفّس الجاري بعدد الحركات التنفّسية في الدقيقة. يشتدّ التنفّس في أثناء الجهد لتغطية حاجة خلايا الجسم المتزايدة إلى الأوكسيجين (الشكل رقم ١). يمكن أن يتخطّى التنفّس عند الشخص السليم في أثناء ذلك مائة ضعف قيمة الراحة (ما يُسمّى الحجم الاحتياطي الشهيقي).

بعد الزفير يتبقّى قليل من الهواء في الرئتين على الدوام، إنما يمكن إنقاص حجم الهواء هذا بالزفير الجهدي بمقدار ١ ل تقريباً. وتُدعى هذه الكمية الإضافية من هواء الزفير بـ الحجم الاحتياطي الزفيري. مع كل ذلك يتبقّى، حتى بعد الزفير القسري بعض من الهواء في الرئتين هو الحجم المتبقّي.

ثمة قيمة أخرى هي السعة الحيوية التي تعطينا الكمية القصوى من الهواء التي يستطيع شخص ما استنشاقها وزفرها في حركة تنفّسية واحدة. يمكن للسعة الحيوية أن تقدّم في الفحوص الرئوية دلائل على إصابة رئوية محتملة. أما القيمة الأخيرة، وهي السعة الكلّية، فتعطينا كمية الهواء القصوى التي يمكن أخذها. وهي تساوي حاصل جمع السعة الحيوية مع الحجم المتبقّي.

وظيفة الرئة 2

يمكن دراسة وظيفة الرئة عن طريق قياس الحجوم الرئوية المختلفة. ويكون اختبار وظيفة الرئة ضرورياً عندما يقوم اشتباه مؤكَّد بوجود إصابة في أعضاء التنفّس (كالربو القصبي مثلاً) أو ضيق تنفّس. كما تُدرَس وظائف الرئة قبل العمليات الجراحية عادةً. لهذا الغرض يمكن استخدام مقياس النَّفَس. وهو جهاز يجب على المريض أن ينفخ فيه. وتُقاس السعة الحيوية عن طريق قياس النَّفَس، وذلك بأن يأخذ المريض شهيقاً عميقاً ما أمكن ثم يعطي زفيراً شديداً ما أمكن. ويقوم مقياس النَّفَس، بناء على ذلك ، بتسجيل منحنى التنفّس (الشكل رقم ٢). لتحديد السعة في ثانية واحدة يجب على المريض أن يستنشق أولاً ما أمكن من الهواء ثم يزفره بما أمكن من القوة (اختبار تيفنو)، ويسجِّل مقياس النَّفَس هذه القيمة: تبلغ السعة الطبيعية في ثانية واحدة ٧٠٪ تقريباً من السعة الحيوية. إذا كان هناك تضيّق في الطرق التنفّسية، بسبب إصابة ما، انخفضت السعة في ثانية واحدة.

تخطيط التحجّم لكامل الجسم هو طريقة أخرى لدراسة وظيفة الرئة، تزوّدنا بالمزيد من المعلومات عن مقاومة الطرق التنفّسية. وفي هذا الفحص يدخل المريض إلى حجرة، حيث يُقاس كل من الضغط في الحجرة وتيّار التنفّس في أثناء الشهيق والزفير.

التنفّس الاصطناعي 3 4:

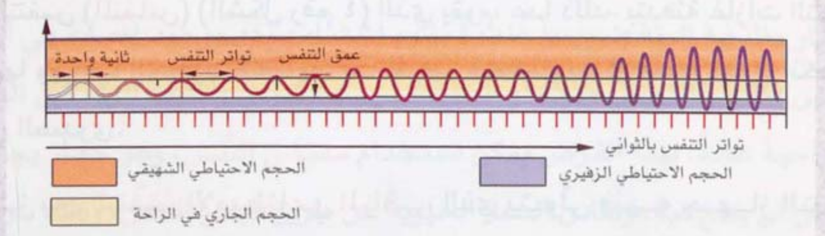
وهو تعويض عن النشاط التنفّسي أو دعم له عن طريق جهاز تنفّس، ويغدو ضرورياً عندما لا تعود الرئة قادرة على القيام بوظيفتها بشكل كامل. قد يكون سبب ذلك إصابة في الطرق التنفّسية (التهاب رئة مثلاً)؛ إنما غالباً ما يكون التنفّس الاصطناعي ضرورياً في إطار العمليات الجراحية من أجل الحفاظ على التنفّس خلال التخدير العام.

يتم التنفّس عادةً عبر أنبوب يُدخَل إلى الرغامى عن طريق الفم أو الأنف (تنبيب)، ولكن في حالات الطوارئ عبر قناع تنفّسي (الشكل رقم ٣). وفي حال بقاء

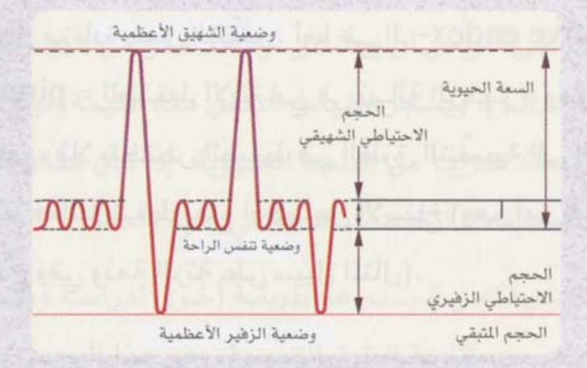
التنفّس الاصطناعي لفترة طويلة يتم أحياناً إدخال إبرة رغامية إلى الرغامى عن طريق العنق. ويتولّى مهمّة التنفّس الاصطناعي، أي ضخّ الهواء إلى الأسناخ الرئوية، جهاز التنفّس (المِنْفاس) (الشكل رقم ٤) الذي يقوم، عدا ذلك، بتدفئة غازات التنفّس وترطيبها ويراقب الحجوم التنفّسية. أما للزفير فيحصل بشكل منفعل جراء انكماش القفص الصدري.

نميّز بين التنفّس الاصطناعي المراقَب، الذي يتولّى فيه جهاز التنفّس الاصطناعي العمل التنفّسي بشكل كامل، والتنفّس الاصطناعي المُعان، وفيه يقوم المنفاس بدعم تنفّس المريض الذاتي، هذا يعني أن المريض يقوم بإطلاق الدُّفعات، بينما يتكفّل الجهاز بزيادة عمق التنفّس. أما في الـ PEEP (positive endex-piratory Pressure = الضغط الإيجابي في نهاية الزفير)، وهو شكل آخر من التنفّس الاصطناعي، فلا ينخفض الضغط في الطرق التنفّسية إلى الصفر مع نهاية الزفير، بل يستمر هناك ضغط يمنع انخماص الأسناخ (وهو أمر هام في متلازمة التنفّس عند الخدّج وفي وذمة الرئة على سبيل المثال).

❶ الحجوم الرئوية



❷ تفسير منحنى مقياس النّفس



❸ تنفّس اصطناعي عبر قناع تنّفسي

❹ جهاز تنّفس اصطناعي



الحجوم الرئوية والتنفسية. التنفس الاصطناعي

توجيه التنفّس

كوظيفة ضرورية للحياة يجري تنظيم التنفّس بدقة عبر آليات معقّدة. ويتم توجيه التنفّس عن طريق الجملة العصبية المركزية. يقوم مركز التنفّس في النخاع المتطاول (البصلة)، والذي يتكوّن من خلايا عصبية، بإرسال دفعات لإطلاق الشهيق. وتصل هذه الدفعات العصبية إلى العضلات التنفّسية، مما يؤدّي إلى تقلّص الألياف العضلية المشاركة في التنفّس في كل من الحجاب الحاجز والأوراب، فترفع القفص الصدري وتوسّعه. وتقوم مستقبلات التمدّد في الرئة بالحدّ من توسّع القفص الصدري بإرسالها دفعات إلى مركز التنفّس. وهكذا يوضع حدّ لعمق التنفّس في الوقت نفسه.

آليات مراقبة التنفّس الأخرى ❶:

بيد أن التنفّس لا يُوجَّه عبر الجملة العصبية المركزية فقط، فغازا الأوكسيجين (O_2) وثاني أوكسيد الكربون (CO_2) الموجودان في الدم يلعبان دوراً هاماً أيضاً. إذا انخفض الضغط الجزئي للأوكسيجين في الدم، أي عندما تكون كمية الأوكسيجين في الدم أقل مما ينبغي، تتفعّل مستقبلات كيميائية (مُشعِرات كيميائية) موجودة في النهايات العصبية للأوّدي. وهي تخطر مركز التنفّس بحقيقة انخفاض الضغط الجزئي لـ O_2 أكثر مما ينبغي، فيزداد حجم التنفّس (استجابة O_2). كما تسجّل المستقبلات الكيميائية في البصلة ارتفاع الضغط الجزئي لـ CO_2 أيضاً (كمية CO_2 في الدم أكبر مما ينبغي) وتنقله إلى مركز التنفّس، فيزداد حجم التنفّس أيضاً (استجابة CO_2). ولما كان ازدياد كمية البيكربونات الموجودة في الدم هو أحد نتائج ارتفاع محتوى الأوكسيجين، فإن قيمة PH الدم تنخفض. يحافظ الجسم على قيمة الـ PH هذه ضمن حدود ضيّقة، ولذلك يتفاعل مركز التنفّس مع انخفاضها أيضاً على شكل ازدياد في حجم التنفّس (استجابة PH، الشكل رقم ١).

وأشدّ زيادة في حجم التنفّس تحدث في حالة ارتفاع الضغط الجزئي لـ CO2. ولكن إذا تجاوز هذا الضغط حدّاً معيّناً (حوالي ٧٠ ملم زئبق)، شُلّ مركز التنفّس. وتكون النتيجة فقدان وعي (تخدير CO2) مع مثول خطر الموت. أما السبب الخارجي لمثل هذا الارتفاع في الضغط الجزئي لـ CO2 فهو ازدياد نسبة CO2 بالقرب من الأرض (في مخازن العلف على سبيل المثال)، ومن بين الأسباب الداخلية القصور الرئوي والتسمّم بالأدوية المنوِّمة.

غالباً ما يسود ضغط CO2 جزئي مرتفع في دماء الأشخاص المصابين بأمراض رئوية مزمنة. ويكاد تنظيم التنفّس عند هؤلاء الأشخاص يتم عبر انخفاض الضغط الجزئي لـ O2 فقط. فإذا أُعطِيَ الأوكسيجين لهؤلاء المرضى، أمكن أن يحدث توقّف تنفّس، وذلك لفقدان دافع التنفّس.

تلعب غازات الدم دوراً هاماً في تنظيم التنفّس وتُطلِعنا على وظيفة الرئتين. من هنا تأتي أهمية تحليل غازات الدم أيضاً في أقسام العناية المشدّدة، في التنفّس الاصطناعي على سبيل المثال. كما قد يتغيّر محتوى الدم من الأوكسيجين وثاني أوكسيد الكربون بتأثير الأدوية.

تغيّرات دافع التنفّس ❷❸

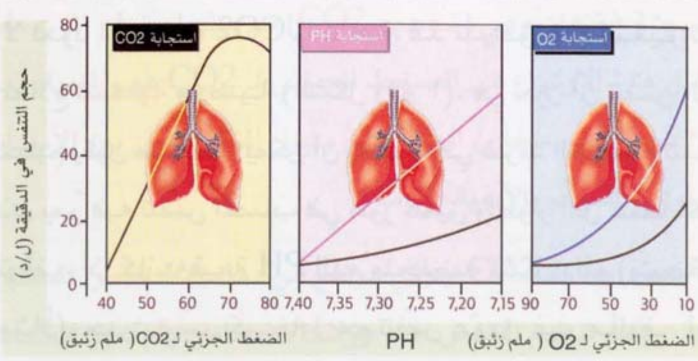
يزيد الجهد الجسدي من نشاط التنفّس. في أثناء النشاط الجسدي يزداد حجم التنفّس وتواتر التنفّس وبالتالي حجم التنفّس الجاري. كما يتكيّف القلب مع الجهد، فيضخّ كميات أكبر من الدم الغني بالأوكسيجين إلى أنحاء الجسم (الشكل رقم ٢). لا تساهم في زيادة حجم التنفّس خلال الجهد الجسدي الضغوط الجزئية لغازات الدم فقط، بل إن مناطق محدَّدة من الدماغ، وهي الباحات القشرية الحركية، تساهم في زيادة النشاط التنفّسي أيضاً.

يمكن للأمراض أيضاً أن تمارس تأثيراً على دافع التنفّس. ففي العديد من الأمراض الرئوية يتم ضبط غازات الدم على قيم اسمية أخرى، بغية الوقاية من

فرط إجهاد العضلات التنفّسية. وتُدعى الحالة التي يكون فيها الضغط الجزئي لـ CO_2 مرتفعاً أكثر مما ينبغي بـ فرط الكربمية. ويتأثّر دافع التنفّس بالقيم المرتفعة لـ CO_2 . ولا تعود استجابة CO_2 واضحة. قد تترافق هذه التغيّرات في دافع التنفّس مع نماذج تنفّسية مرضية (الشكل رقم ٣). في حين أن تنفّس الراحة عند الشخص السليم يكون منتظماً، يمكن أن يحدث في فرط الكربمية تنفّس تشين-ستوكس، الذي يمرّ فيه تنفّس المصاب في طور عميق وأطوار أقل عمقاً، كما قد يمرّ في فترات توقّف. إذا كانت قيمة PH الدم منخفضة بشكل دائم (نتيجة اضطراب استقلابي مثلاً)، حدث تنفّس كُسْماول مع تنفّس عميق غير مألوف. أما التنفّس القافز، وهو أشدّ أشكال ضيق التنفّس قبيل القصور التنفّسي، فيلاحَظ عند الخدّج ذوي الرئتين غير الناضجتين بعد على سبيل المثال.

وللحالة النفسية أيضاً أثرها على التنفّس. يميل بعض الناس في حالة القلق إلى فرط التهوية، وهو تنفّس مفرط في سرعته وعمقه، ينتج عنه انخفاض الضغط الجزئي لـ CO_2، مما قد يؤدّي إلى دوار ودوخة قد تصل إلى حدّ فقدان الوعي أو الغشي. وهنا تفيد على المدى الطويل المعالجات النفسية، أما على المدى القصير فإن التنفّس ضمن كيس من الورق أو البلاستيك يمنع حدوث الغشي.

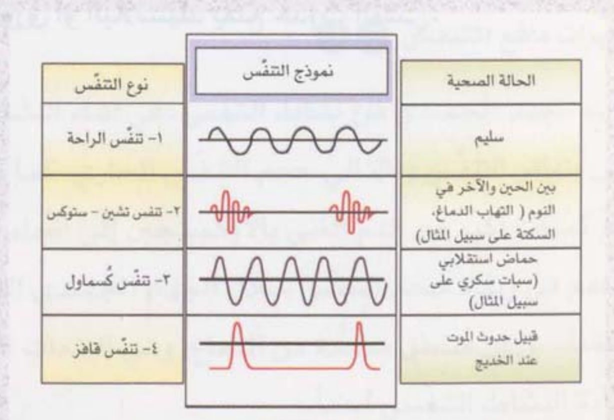
❶ الرقابة الكيميائية على التنفّس



❷ تكيّف التنفّس

	حجم الهواء الجاري	تواتر القلب	حجم التنفس في الدقيقة	حجم الضربة القلبية	تواتر القلب	حجم التنفس في الدقيقة
الجسم في حالة الراحة						
نشاط طبيعي						
جهد جسدي						

❸ نماذج تنفّسية مرضية



نوع التنفّس	نموذج التنفّس	الحالة الصحية
١- تنفّس الراحة		سليم
٢- تنفس تشين - ستوكس		بين الحين والآخر في النوم (التهاب الدماغ، السكتة على سبيل المثال)
٣- تنفّس كُسماول		حماض استقلابي (سبات سكري على سبيل المثال)
٤- تنفّس قافز		قبيل حدوث الموت عند الخديج

توجيه التنفس

الأمراض التنفّسية الانسدادية المزمنة، الربو القصبي

تُجمَع تحت عنوان الأمراض التنفّسية الانسدادية المزمنة أمراض مزمنة يحدث فيها التهاب في القصبات أو بالأحرى في الرئة يؤّدي إلى تضيّق الطرق التنفّسية (انسداد). لذلك يعاني المصابون من السعال والتقشّع وضيق التنفّس. ويندرج ضمن هذه الأمراض كل من الربو القصبي والنُّفاخ الرئوي والتهاب القصبات الانسدادي المزمن (> ص. ١٤٤).

الربو القصبي ❶❷❸❹:

يعاني المصابون بالربو القصبي من هجمات ضيق تنفّس نتيجة تضيّق القصبات. وتكمن الصعوبة في الزفير بالدرجة الأولى. ففي هجمة الربو الحادة تتقلّص العضلات القصبية (تشنّج قصبي)، مما يؤدّي إلى تضيّق لمعة القصبات التي يجري فيها هواء التنفّس (الشكل رقم ١). إضافة إلى ذلك تتورّم مخاطية القصبات (وذمة جدار القصبات) وتتشكّل كمية مفرطة من المفرز القصبي (فرط الإفراز)، حيث يكون المخاط شديد اللزوجة أيضاً لدرجة أنه يزيد من انسداد القصبات (سوء الإفراز). يؤدّي هذا إلى زيادة في عمل العضلات التنفّسية ويضطرّ المريض إلى توظيف مجمل عضلات التنفّس. وينشأ صوت صفيري وأحياناً أزيزي جراء تضيّق القصبات، ويتملّك المريض شعور بضيق التنفّس. وغالباً ما يضطر المصابون إلى السعال الشديد مما يزيد من ضيق التنفّس. وكثيراً ما يعانون من خوف الموت في أثناء هجمة الربو الحادة.

نميّز بين نوعين من الربو القصبي: الربو الأرجي خارجي المنشأ، الذي تنجم فيه هجمة الربو عن مستأرجات كغبار الطلع أو عثّ الغبار المنزلي (> ص. ٦٠)، والربو اللاأرجي، الذي تثير فيه هجمة الربو، على سبيل المثال، الأخماج (الربو الخمجي) أو تلوّث الهواء أو الهواء البارد أو الكرْب (الربو الجهدي). والحق أن شكلي الربو

كليهما يقومان على فرط الحساسية أو بالأحرى على التهاب في مخاطية القصبات. لابد من مراجعة الطبيب عند أول دليل على الربو، ذلك أنه إذا لم يُعالَج المرض، قد تنشأ أضرار دائمة وربو مزمن. كما يمكن أن تزداد شدّة هجمات الربو باستمرار. وأقسى الأشكال هو حالة الربو المتواصل الذي تستمر فيها الهجمة لساعات.

لتشخيص الربو يقوم الطبيب بدراسة وظيفة الرئة (> ص. ١٣٨) التي يستخدم فيها مقياس ذروة الجريان (الشكل رقم ٢)، وهو جهاز يقيس القيمة الأعلى لتيّار الزفير القسري. كما أنه من الضروري في الغالب إجراء تحليل لغازات الدم وفحص دموي وصورة شعاعية للرئتين.

لتمييز الربو الأرجي عن أشكال الربو الأخرى يُجرى عند ظهوره لأول مرة اختبار أرجية (> ص. ٨٤) لنفي السبب القلبي لضيق التنفّس، أو بالأحرى لكشف التضرّر الممكن في بطين القلب الأيمن نتيجة الربو (قلب رئوي).

تبعاً لشدّة الربو تكون المعالجة إما محدودة زمنياً أو تكون مداواة دائمة. وتُستعمَل بالدرجة الأولى الأدوية الموسِّعة للقصبات والمضادة للالتهاب (محاكيات الودّي بيتا-٢، الكورتيزون)، التي يُستنشَق بعض منها على شكل مسحوق (مِنشقة قرصية، الشكل رقم ٣) والبعض الآخر يُستنشَق على شكل ضَبوب مجرَّع (الشكل رقم ٤)، إنما يتم تناولها على شكل حبوب أيضاً. ويفيد في الربو الأرجي تجنّب المستأرج، وفي بعض الحالات إنقاص التحسّس.

النُّفاخ الرئوي ❺:

بإمكان كل من التدخين أو الالتهابات المزمنة في القصبات والرئة أو العوز نادر المصادفة لإنظيم مضاد التريسين- ألفا ١ أن يسبّب النُّفاخ الرئوي أو يُفاقمه. في النُّفاخ الرئوي تتخرّب الحواجز السنخية بصورة متزايدة. وتفقد الرئة مرونتها شيئاً فشيئاً، مما يؤدّي إلى فقدانها القدرة على الارتداد المرن ولا يعود باستطاعتها أن تتكمش وتعود إلى حجمها الطبيعي. ويُدعى هذا التمدّد أو الانتفاخ المفرط بـ النُّفاخ الرئوي (الشكل رقم ٥).

قد تتشكّل أحياناً فقاعات (حويصلات) كبيرة عاطلة وظيفياً (فقاعات نُفاخية). ومن أهم أعـراض النُّفـاخ الرئوي ضـيق التنفّس وتوسّع القـفص الصـدري على شكل البرميل. وكعاقبة متأخّرة يمكن أن يحدث فرط إجهاد وأخيراً تضرّر في بطين القلب الأيمن (القلب الرئوي).

أما المعالجة فمشابهة لمعالجة الربو القصبي: تُستعمَل هنا أيضاً الأدوية الموسِّعة للقصبات والمضادة للالتهاب، وفي حالة أخماج الرئة الجرثومية تُستعمَل الصادات. فضلاً عن ضرورة الإقلاع عن التدخين.

نشوء الربو ❶

مُطلِق

أرجية

أخماج، إجهادات عوامل نفسية

التهاب مخاطية القصبات

فرط تحسّس الجملة القصبية

انسداد قصبي

لمعة

ألياف عضلية

مخاط

وذمة جدار القصبات

تشنج قصبي

فرط وسوء الإفراز (انسداد)

مقياس ذروة الجريان ❷

مِنشَقَة قرصية ❸

ضَبوب مجرَّع ❹

تطوّر النُّفاخ الرئوي ❺

عوز مضاد التربسين – ألفا 1 الوراثي

التدخين

التهاب مزمن

تبدّلات بنيوية في القصاب والرئة

منبهات، مواد ضارّة، التهابات

سعال مزمن

ارتفاع الضغط في الطرق التنفسية والرئة جراء السعال

تخرب الألياف المرنة

تناقص مرونة الرئة

فرط تمدّد مستمّر في الرئة (نفاخ)

الأمراض التنفسية الانسدادية المزمنة، الربو القصبي



التهاب القصبات، اللُزاج المخاطي، التهاب الرئة، التدرّن

يُعدّ التهاب القصبات والتهابات الرئة من أكثر أمراض الطرق التنفّسية مصادفةً. وأكثر الأمراض الوراثية التي تصيب الرئة هو اللُزاج المخاطي. أما التدرّن أو السلّ فهو مرض تسبّبه جراثيم ويصيب الرئة بصورة خاصة.

التهاب القصبات :

يحدث التهاب القصبات الحاد في الغالب نتيجة خمج جرثومي في الطرق التنفّسية العليا. ومن أعراضه سعال، سرعان ما يخرج معه المخاط، وآلام صدرية. ومن الأدوية المستخدَمة في معالجته الأدوية الحالّة للمخاط، التي تسهِّل على المريض إخراجه مع السعال. ولا توصف الأدوية المهدِّئة للسعال إلاّ في حالات نادرة. تقصد منظمة الصحّة العالمية بـ التهاب القصبات المزمن سعالاً وتقشّعاً في معظم الأيام لمدة ثلاثة أشهر على الأقل على مدى سنتين متتاليتين. وهو ينجم عن التدخين لسنين طويلة (سعال المدخّنين)، مما يؤدّي إلى نقص عدد وحركة الشعيرات الهدبية في مخاطية القصبات ولزوجة المخاط.ومن عواقبه تكرّر أخماج الطرق التنفّسية العليا، ضيق التنفّس وقصور القلب الأيمن. ومن الأدوية التي يُعالَج بها الأدوية الحالّة للمخاط. كما يجب الإقلاع عن التدخين. ويمكن لالتهاب القصبات المزمن أن يتحوّل إلى التهاب قصبات انسدادي مزمن، تتضيّق فيه القصبات ويصعُب التنفّس. وتشبه معالجته معالجة الربو القصبي (> ص. ١٤٢).

التهاب الرئة ❶ :

في التهاب الرئة (ذات الرئة) يُصاب النسيج الرئوي. أما السبب فهو خمج بالأحياء المجهرية، إنما ثمة أسباب أخرى محتملة غير مشروطة بعامل ممرض. ونميّز عادةً بين ذات الرئة الفصّية (الشكل رقم ١) الذي يصيب أحد الفصوص الرئوية، والالتهاب الرئوي القصبي الذي يتوزّع فيه الالتهاب على شكل بؤري.وتختلف

الأعراض في ذات الرئة النموذجية عنها في ذات الرئة اللانموذجية. في الحالة الأولى (التهاب الرئة الجرثومي) سرعان ما تظهر حمّى مرتفعة وتقشّع قيحي وأحياناً دموي وآلام صدرية وضيق تنفّس. أما في التهاب الرئة اللانموذجي (وتسبّبه الحمات في الغالب) فنادراً ما تتجاوز الحمّى ٣٩ درجة مئوية، ولا يشعر المرضى أنهم شديدو المرض، رغم إحساسهم بالإنهاك. وتتوقّف المعالجة على السبب: إذا كانت الجراثيم هي المسبّبة، استُخدِمت الصادات، أما إذا كانت الحمات فلا يمكن سوى تخفيف الأعراض.

التدرّن ❷❸❹❺:

ينجم التدرّن عن جرثومة المتفطّرة السلّية (الشكل رقم ٢) التي تنتقل من إنسان إلى آخر وتصل إلى الرئة عن طريق هواء التنفّس، حيث تؤدّي إلى حدثيات التهابية ينتج عنها تشكُّل الدرنات. وهي عقيدات من النسيج الضام تحتوي على الخلايا الميتة (تجبُّن). كما تُصاب العقد اللمفية أيضاً. وتُدعى الحدثيتان معاً في الخمج الأول بالمركَّب الأولي. إذا كان الجهاز المناعي سليماً، شُفي هذا الأخير دون عواقب، ولا يتبقّى سوى اختبار السلّين الذي يُعلِمنا بحدوث الخمج. مع ذلك قد تنتشر الجراثيم في بعض الحالات وتغلِّف نفسها بمحفظة وتستقرّ. وعند ضعف الحالة الدفاعية ينتشر الخمج. ويحدث التدرّن ما بعد الأولي (وتُصاب الرئة غالباً) مع تخرّب في النسيج الرئوي وسعال مزمن وألام صدرية وتعب. أما إذا كان الجهاز المناعي مُضعَفاً منذ البدء، فإن الجراثيم تنتشر عن طريق اللمف أو القصبات (والنتيجة ذات رئة جنبية) أو الدم. وتؤدّي الحالة الأخيرة إلى تشكُّل درنات بحجم حبات الدخن في كثير من الأعضاء، من بينها الرئة والسحايا (تدرّن حاد، الشكل رقم ٤و٥). يمكن شفاء التدرّن في معظم الحالات اليوم بالمعالجة بالأدوية الفعّالة ضد الجراثيم السلّية (كابحات التدرّن).

اللزاج المخاطي :

في اللزاج المخاطي (ويُسمّى أيضاً التليّف الكيسي) تفرز الغدد المخاطية في الجسم (ومن بينها الغدد المخاطية في القصبات بالدرجة الأولى)، نتيجة عيب وراثي، مخاطاً لزجاً بنوع خاص يسدّ الأقنية الغدّية،مما ينتج عنه تموّت النسيج الغدي في النهاية. يتظاهر اللزاج المخاطي، فيما يتظاهر، بسعال وكميات كبيرة من القشع القيحي وضيق تنفّس والتهابات رئوية متكرّرة. كما تُصاب المعثكلة أيضاً فيقلّ إطلاقها للإنظيمات الهضمية في الأمعاء، مما يؤدّي إلى سوء امتصاص غذائي. لما كان المرض غير قابل للشفاء حتى الآن، فلابد من تخفيف الأعراض بالأدوية الحالّة للمخاط والموسّعة للقصبات وبالمعالجات الاستنشاقية والتدليك بالقرع. كما يجب كبح الأخماج بين الحين والآخر بالصادات. أما العمر المتوقّع للمريض فيتراوح اليوم بين ٢٠ و ٣٠ سنة.

❶ ذات الرئة الفصيّة (صورة شعاعية)

ذات رئة

❷ العامل الممرض في التدرّن

❸ اختبار السلّين

نتيجة سلبية

نتيجة إيجابية

❹ تدرّن

كهف
في الفص
الرئوي الأيسر

❺ أمراض التدرّن



سرطان القصبات، الانصمام الرئوي

يندرج سرطان القصبات اليوم ضمن أكثر الإصابات السرطانية مصادفةً على الإطلاق. وتؤدّي السرطانة القصبية، جراء الانتشار الموضعي والنقائل، إلى الموت السريع في الكثير من الحالات.

سرطان القصبات ❶❷❸❹❺:

من أسباب سرطان القصبات التدخين بالدرجة الأولى. فخطر إصابة المدخّنين و«المدخّنين المنفعلين» بسرطان الرئة عالٍ جداً. تتزايد الخطورة مع زيادة عدد السجائر المدخَّنة يومياً. كما يمكن لبعض المواد المستنشَقة الأخرى (الأسبست مثلاً) أن تزيد من خطورة الإصابة بسرطان الرئة.

نميّز بين أنماط مختلفة من السرطانة القصبية. وتُقسَم حسب منظمة الصحّة العالمية إلى سرطانة صغيرة الخلايا وسرطانة غير صغيرة الخلايا .وتدخل في عداد هذه الأخيرة السرطانة الظهارية اللويحية (أكثر أنواع سرطان القصبات مصادفةً على الإطلاق)، والسرطانة كبيرة الخلايا والسرطانة الغدّية.ويلعب هذا التقسيم دوراً في اختيار المعالجة. يمكن أن تنشأ السرطانات في مختلف مناطق الرئة (الشكل رقم ١)، فهناك على سبيل المثال سرطانة قصبية مركزية عند جذر الرئة وسرطانة قصبية محيطية في الغلاف الرئوي (الشكل رقم ٢). إذا انتشرت السرطانة إلى قمّة الرئة وبلغت جدار الصدر، سُمِّيت ورم بنكوست.

إذا أدّى الورم إلى ضغط القصبات، قد يحدث الانخماص، هذا يعني فراغ بعض مناطق الرئة من الهواء وانخماص الأسناخ وتعطّلها وظيفياً. يمكن للسرطانة القصبية أن تشكّل نقائل في أعضاء مختلفة كالكبد والعظام والدماغ، وفي الرئة ذاتها أيضاً (الشكل رقم ٣).

من أعراض السرطانة القصبية:

سعال دائم، مشاكل تنفّسية، قشع مخاطي، ارتفاع درجة حرارة الجسم لفترة زمنية طويلة، نقص وزن، بحّة وإنهاك. ولذلك ينبغي مراجعة الطبيب عند كل سعال يدوم لفترة طويلة.

عند تخطّي حدود الرئة أو تشكّل النقائل تُضاف أعراض أخرى من بينها آلام صدرية وصداع (نقائل دماغية) وآلام عظمية (نقائل عظمية). تُضاف إلى ذلك المتلازمة نظيرة الورمية التي تسبّبها مواد تشكّلها الأورام. على سبيل المثال يمكن لأحد هذه المواد أن يسبّب حمّى مستديمة.

يلعب التصوير الشعاعي للصدر دوراً خاصاً في تشخيص سرطان القصبات؛ كما يُستخدَم التصوير المقطعي بالحاسوب أيضاً، وهو عبارة عن تقنية شعاعية خاصة تُظهِر مقاطع عبر الجسم البشري. وبمساعدة تنظير القصبات، حيث يتم إدخال أداة بصرية رفيعة مطاوعة إلى القصبات (منظار داخلي، > ص. ٤١٠)، غالبا ما يمكن رؤية الورم وأخذ خزعة منه (الشكل رقم ٤ و ٥).

يُستأصَل الورم جراحياً إن أمكن. وهذا مستطَبّ عندما لا يكون الورم قد تجاوز حدود الرئة بعد أو بالأحرى لم تتشكّل النقائل بعد. وتبعاً لامتداد الورم، غالباً ما يتم استئصال فصّ رئوي أو رئة كاملة في بعض الحالات ولا تدخل العملية الجراحية في الحسبان إلاّ إذا كان الباقي من الرئة كافياً للتنفّس. يتلو العملية الجراحية أحياناً معالجة شعاعية أو كيميائية. إذا تعذّر استئصال الورم، أُخِذ بالاعتبار - تبعاً لنوع الورم - أحد هذين النوعين الأخيرين من المعالجة. علاوةً على ذلك تُستخدَم أدوية مسكّنة للألم ومهدِّئة للسعال.

الانصمام الرئوي:

يُقصَد بـ الانصمام الرئوي انسداد (جزئي) في مجرى التيّار الشرياني الرئوي بخثرة دموية محمولة مع الدم (صمّة)، انفصلت في الغالب عن خثرة في أوردة

الساق أو الحوض (> ص. ١١٦). نتيجة لذلك ترتفع المقاومة في الدوران الرئوي بشدّة ـ ويضطرّ القلب الأيمن إلى أن يضخّ الدم إلى الدوران الرئوي بمواجهة هذه المقاومة، ما قد يؤدّي إلى قصور القلب الأيمن.

من أعراض الانصمام الرئوي ضيق التنفّس وشعور بانقباض في الصدر وازرقاق الجلد والأغشية المخاطية نتيجة انخفاض تركيز الأوكسيجين في الدم (زُراق). ومن الممكن أن يكون سيره مميتاً.

غالباً ما يظهر الانصمام الرئوي بعد العمليات الجراحية عند المرضى الملازمين للفراش. ويُعالَج بالتسريب الوريدي لمادة الهيبارين المانعة للتخثّر، وتُجرى أحياناً محاولة حلّ الصمّة بالإنظيمات. وفي حالات نادرة لابد من استئصال الصمّة جراحياً. من هنا يتلقّى مرضى المشافي زرّقات من الهيبارين باستمرار للوقاية من الانصمام.

❶ الأنماط المختلفة لسرطان القصبات

انخماص قطعي جراء محاصرة القصبات أو القصيبات

نقائل رئوية للسرطانة القصبية

السرطانة القصبية المركزية

سرطانة قصبية محيطية

سرطانة قمّة الرئة (ورم بنكوست)

إصابة العقد اللمفية (نقائل إلى النقير)

كهف ورمي

الأوعية اللمفية الرئوية مصابة بالخلايا الورمية

❷ (صور شعاعية) السرطانة القصبية المحيطية

❸ نقائل متعددّة (صور شعاعية)

❹ تنظير القصبات

❺ صورة بالمنظار الداخلي

النهاية السفلى للقصبة اليمنى

سرطان القصبات ، الانصمام الرئوي



الباب التاسع

« العضلات والعظام والمفاصل »

العظام والهيكل (أنواع العظم وبنيته)

يتألّف الهيكل الداعم للجسم البشري من عظام وغضاريف تُدعى معاً بالهيكل. وترتبط العظام بعضها ببعض بالمفاصل. ويؤلِّف الهيكل مع الأوتار والأربطة والعضلات الجهاز الحركي. ولكن للعظام وظائف أخرى؛ فهي مخزن الكالسيوم، لأن جزءاً كبيراً منها يتكوّن من هذا المعدن الذي يلعب دوراً كبيراً في تخثّر الدم وفي قدرة العضلات على التقلّص. وإذا انخفض محتوى الدم من الكالسيوم ، قامت الهرمونات بسحب الكالسيوم من العظام. كما يتواجد في الكثير من العظام، في الوقت ذاته، نقي العظم الأحمر الذي يجري فيه إنتاج الخلايا الدموية.

أنواع العظم وبنيته ❶❷ :

مع تنوّع العظام يغدو من الضروري التفريق بين أنواع العظام كل على حدة. هناك العظام الطويلة (الشكل رقم ١)؛ والعظم الطويل يتألّف من نهايتين غليظتين (المشاشتين) ومن جسم العظم الواقع بينهما (الجدْل). وثمة جزء آخر يتواجد في سنّ الطفولة ويقع بين المشاشة وجسم العظم - الكردوس أو منطقة النموّ الطولي. يكسو الغضروف كلتا النهايتين (رأسي العظم)، كي يتمكّن العظمان من الحركة أحدهما على الآخر بسهولة. ويوجد في داخل العظم جوف نقي العظم، بينما يغلِّف العظم من الخارج (باستثناء المفاصل) غشاء العظم (السمحاق) الذي يتألّف من طبقتين: الطبقة الداخلية التي تخترقها الأوعية الدموية والأعصاب، والطبقة الخارجية المكوَّنة من ألياف مرنة. وتتمثّل مهمة السمحاق في حماية العظم من جهة، وتغذيته عن طريق الأوعية الدموية الموجودة فيه من جهة أخرى. تتكوَّن جميع العظام من الخارج من طبقة خارجية كثيفة تُسمّى عموماً القشر، ولكنها تُدعى في العظام الطويلة بـ المادة المكتنزة جراء متانتها. أما في الداخل فتكون العظام أقل اكتنازاً - تتألّف مادة العظم الداخلية من دويعمات عظمية ليّنة مع جملة تجاويف، مما يجعلها

تبدو كالإسفنج. لذلك يُسمّى هذا النسيج العظمي بـ المادة الإسفنجية. ويتواجد النقي في جملة التجاويف هذه (جوف نقي العظم). يتكيّف عدد الدويعمات بشكل دقيق مع متطلّبات الإجهاد السكوني المطروحة على العظم المعني. هكذا يمتلك العظم الإسفنجي لرأس عظم الفخذ، على سبيل المثال، بنية محيّرة للوهلة الأولى (الشكل رقم ٢)، ولكنها متناسبة بدقّة مع تأثيرات الجهد.

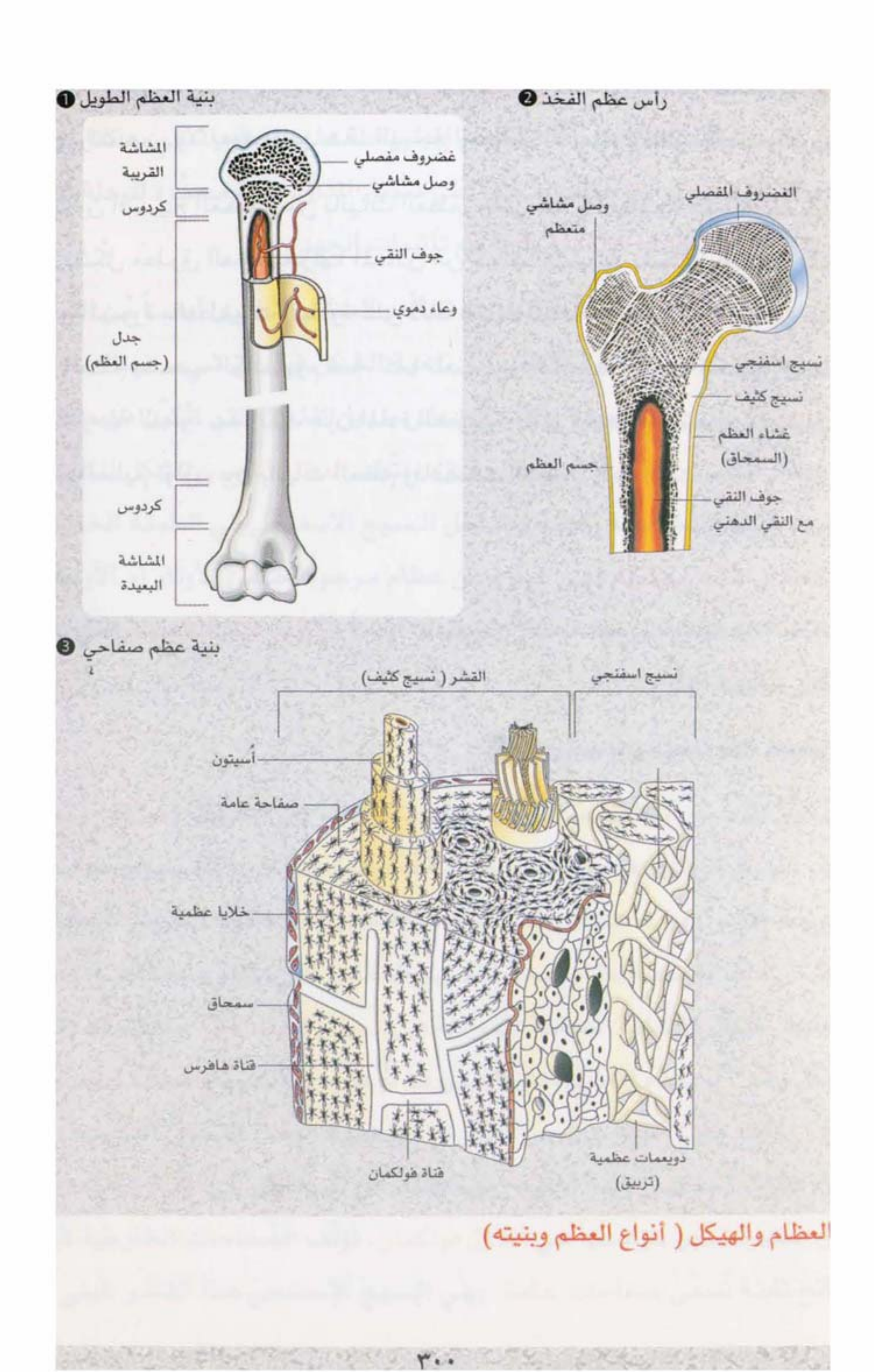
كما هو الحال في العظام الطويلة تتألّف العظام الأخرى أيضاً من القشر والنسيج الإسفنجي ـ ولكنها تختلف من ناحية الشكل قبل كل شيء. فهناك العظام المسطَّحة (كعظام الجمجمة والأضلاع على سبيل المثال) التي تتكوّن من طبقتين خارجيتين مكتنزتين ونسيج إسفنجي رقيق. وتتّخذ العظام القصيرة شكل المكعّب في الغالب ـ طبقته الخارجية رقيقة ويتداخل النسيج الإسفنجي في الطبقة الخارجية. أما العظام السمسمانية فهي عبارة عن عظام موجودة ضمن الأوتار أو الأربطة أو المحافظ المفصلية، كالرضفة مثلاً؛ ثم هناك أيضاً العظام غير المنتظمة التي تتمتّع بأشكال شديدة التنوّع.

العظام الصفاحية والضفيرية ❸ :

يتكوّن النسيج العظمي من خلايا عظمية ومادة بين الخلايا (مَطرِق العظم). يتألّف مطرق العظم هذا من ألياف ضامة مغرائية ومعادن (كالسيوم وفوسفات بالدرجة الأولى) وماء. تشكِّل هذه المواد مادة صلبة تتخلّلها الخلايا العظمية (العظميات). تُقسَم العظام تبعاً للنسيج العظمي إلى عظام صفاحية وعظام ضفيرية. تشكِّل الألياف الضامة المغرائية في العظام الصفاحية صفاحات رقيقة (الشكل رقم ٣). وهذه الأخيرة تشكِّل بدورها نوعاً من الأنابيب (أعمدة هافرس أو أُستيون) تقع فيها أقنية هافرس التي يتواجد فيها الوعاء الدموي الذي يمدّ هذا الجزء بالمواد الغذائية. وثمة أوعية دموية تمتدّ من السمحاق إلى أقنية هافرس عبر أنفاق صغيرة تسير عرضانياً هي أنفاق فولكمان. تؤلّف الصفاحات الخارجية للعظم صفائح ثابتة تُسمّى صفاحات عامة. ويلي النسيج الإسفنجي هذا القشر المبني على

هذا النحـو. أمـا العظام الضفيرية فهي لا تداني العظام الصفـاحيـة في المتـانة والثبات. وهي تتـألّف من كتيلات عظميـة ليّنة (تربيق). تكاد العظام الضفيرية تُفتقَد عند الراشدين، ولا يعود يوجد هذا النسيج العظمي إلاّ عند ارتكاز الأوتار والأربطة.

يتكوّن النسيج العظمي من بانيـات العظم، وهي خلايا عظميـة مؤهَّلة للانقسـام. وهي تشكِّل مَطرِق العظم بعزلها المعادن من حولها وتسوير نفسهـا. وتُدعى بانيات العظم المسوّرة بالعظميات. علاوة على ذلك هناك أيضاً ناقضات العظم التي يمكنها هدم العظم بسحب الكالسيوم منه. كما تلعب دوراً هاماً في شفاء الكسور العظميـة وفي مرحلة النموّ. عدا ذلك فإن المادة العظميـة تُبنى وتُهدَم باستمرار. ويسود في العظم السليم توازن بين بانيات العظم وناقضات العظم.



العظام والهيكل (أنواع العظم وبنيته)

العظام والهيكل (تطوّر العظم، التوازن المعدني)

إن عظام الرضيع والطفل الصغير لا تكون قاسية وصلبة بعد كما هي عند الراشدين. ويتعلّق الأمر فيما يُسمّى تطوّر العظم (التعظُّم) بحدثية طويلة الأمد تبدأ منذ المرحلة الجنينية في الرحم.

تطوّر العظم ❶:

تتطوّر العظام عند الجنين عن النسيج الضام. ويمرّ تطوّر العظم بتشكّل الغضروف أولاً (تعظّم غضروفي)، ولا يتعظّم مباشرة سوى عدد قليل من العظام (جزء كبير من عظام الوجه مثلاً) (تعظّم مباشر أو تعظّم ضام).

في التعظّم الضام تنشأ العظام عن النسيج الضام الجنيني مباشرة. أما في التعظّم الغضروفي فتتشكّل في مرحلة مبكرة من الفترة الجنينية أشكال ابتدائية من الغضروف الزجاجي (نسيج ضام زجاجي متماسك) في الأمكنة التي ستوجد فيها العظام فيما بعد. وبعد وقت قصير يبدأ تعظّم النسيج الغضروفي. يُستعاض عنه بعظام ضفيرية (> ص. ١٤٨). يحدث التعظّم في باطن الغضروف من جهة (تعظّم غضروفي داخلي)، كما ينطلق من سمحاق الغضروف من جهة أخرى (تعظّم غضروفي سمحاقي). تنشأ في باطن الغضروف نوى عظمية أولية تمتدّ تدريجياً نحو الخارج. وبعد شيء من الوقت تنبت أوعية دموية. حيث تتكوّن الآن نوى عظمية ثانوية. فتتحوّل المشاشات الغضروفية إلى عظم أيضاً. ويتشكّل خارجاً، حول العظم، غلاف أو كمّ عظمي ينمو حول الغضروف ويمتدّ حتى نهايتي العظم. ولا يتبقّى الغضروف إلاّ على الجانب الخارجي للمشاشات (السطوح المفصلية) وفي منطقة صغيرة من العظم هي الوصل المشاشي (وصل النموّ). والوصل المشاشي هو المنطقة من العظم الطويل ذات الأهمية في النموّ الطولي. ومع نهاية النموّ يتعظّم الوصل المشاشي أيضاً (الشكل رقم ١).

نموّ العظم ❷❸ :

ينطلق نموّ العظم من وصلات النموّ. ففي العظام الطويلة تتكوّن على الجانب المشاشي لوصل النموّ خلايا عظمية جديدة تتعظّم باتجاه الجدل. ويقوم هرمون النموّ (< ص. ١٢٠) بتوجيه نموّ العظم هذا تشاركه الهرمونات الجنسية أستروجين وتستوستيرون في أثناء البلوغ. بعد البلوغ ينخفض إنتاج العضوية من هرمون النموّ بحيث تتعظّم الوصلات المشاشية تدريجياً أيضاً. وفي سنّ الرشد لا نعود نرى في مكان الوصلات المشاشية في الصورة الشعاعية سوى خطوط مشاشية (الشكل رقم ٢ و٣).

التوازن المعدني في العظم :

يستمرّ نشوء نسيج عظمي جديد وهدم القديم حتى بعد اختتام النموّ العظمي. ويقوم في الأحوال العادية توازن بين بناء العظم وهدمه، بحيث تبقى العظام متينة ومستقرّة. إنما لابد من توافر مقدار كاف من معادن معيّنة كي يبقى الحال هكذا.

لابد بالدرجة الأولى من الحصول على معادن كـ الكالسيوم والفسفات مع الوارد الغذائي بمقدار كاف، لأن هاتين المادتين تعطيان العظم صلابته. بمجرد أن يتجاوز انخفاض الكالسيوم في الدم حدّاً معيّناً يبدأ سحب الكالسيوم من العظام. يجري تنظيم توازن الكالسيوم في الدم بوساطة هرمون الدريْقات والكالسيتونين الذي تكوّنه خلايا محدَّدة من الغدة الدرقية. إذا انخفض مستوى الكالسيوم في الدم، تحرّر هرمون الدريْقات ليسحب الكالسيوم من العظام؛ أما إذا ارتفع مستوى الكالسيوم أكثر مما ينبغي فيتحرّر الكالسيتونين الذي يتكفّل بزيادة تثبيت الكالسيوم في العظام.

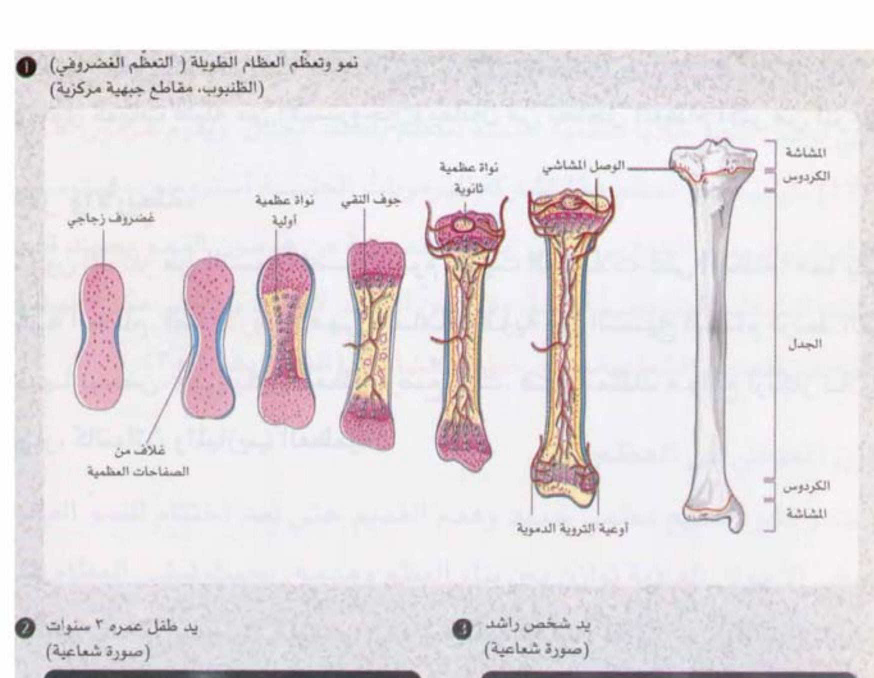
إضافة إلى ذلك يُعدّ فيتامين D (الذي يُسمّى أيضاً هرمون فيتامين D) هاماً أيضاً لأن الجسم يحتاجه كي يكون بإمكانه أصلاً امتصاص الكالسيوم الوارد مع الغذاء. ويقوم الجسم نفسه بإنتاج فيتامين D تحت تأثير أشعّة الشمس، إنما يمكن أن يؤخَذ جزئياً مع الغذاء. كما تحتاج الخلايا العظمية إلى فيتامين A وB12 وC أيضاً.

يلعب هرمونا الأستروجين والتستوستيرون دوراً معيّناً في الحصول على صلابة العظام. ويمكن إثبات ذلك مثلاً بأن النساء بعد سنّ اليأس، عندما لا تعود العضوية تنتج سوى كميات قليلة من الأستروجين، يعانين من تخلخل العظام أكثر من الرجال.

الأوتار والأربطة:

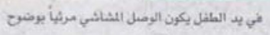
تتكوّن الأوتار من النسيج الضام وتقوم بتثبيت العضلات على العظام؛ مما يضمن حركيّة العظام. أما الأربطة فهي دعامات قوية من النسيج الضام تربط العظام بعضها ببعض. وكي يكون للعظام وضعٌ ثابت، فهي تمتلك مواقع ارتكاز للأربطة والأوتار، كالنواتئ والميازيب العظمية.

نمو وتعظّم العظام الطويلة (التعظّم الغضروفي) ❶
(الظنبوب، مقاطع جبهية مركزية)



يد طفل عمره ٣ سنوات ❷
(صورة شعاعية)




في يد الطفل يكون الوصل المشاشي مرئياً بوضوح

يد شخص راشد ❸
(صورة شعاعية)



في يد الراشد لايعود بالإمكان التعرف إلا على خط مشاشي

العظام والجملة الهيكلية (تطور العظم، التوازن المعدني)

الكسور العظمية

في الكسور العظمية (الكسور) يحدث تفرّق اتّصال في النسيج العظمي (شقّ الكسر). وتنشأ قطعتا كسر على الأقل (الشُّدَف).

الأنواع المختلف للكسور العظمية ❶❷:

نميّز بدايةً بين الكسر الكامل وغير الكامل (الشكل رقم ١). في الكسر غير الكامل تبقى شدفتا الكسر متّصلتين إحداهما بالأخرى في نقطة أو عدة نقاط، أما في الكسر الكامل فتكون الشدفتان منفصلتين إحداهما عن الأخرى. وتبعاً لمسير خطّ الكسر عبر العظم يدور الكلام عن كسر معترض و كسر مائل. وفي كسر الثني يُثنى العظم بشدّة تؤدّي إلى الكسر. وغالباً ما «تترك» العظم هنا شدفة ثالثة: إسفين الثني. أما كسر اللوي فقد ينشأ، على سبيل المثال، عندما ينحصر جزء من العظم، ومع ذلك تحدث حركة دورانية (في الذراعين والساقين قبل كل شيء). وفي الكسر المتفتّت تتشكّل سبع شدف عظمية على الأقل، وبعضها صغير جداً.

إلى ذلك تُقسَم الكسور إلى كسور مفتوحة ومغلقة (الشكل رقم ٢). في حين يبقى الجلد الواقع فوق الكسر المغلق سليماً، يخترق الكسر المفتوح الجلد ويمزّقه. وفي الحالة الأخيرة هناك دائماً خطر دخول العوامل الممرضة إلى الجرح وحصول حدثيات التهابية.

يمكن أن ينشأ الكسر بتأثير قوة خارجية (سقوط أو ضربة إلخ) (كسر رضحي)، ولكن التضرّر المسبق في العظم، جراء أمراض كتخلخل العظم أو الأورام العظمية مثلاً، يمكن أن يسبّب كسراً حتى مع التأثيرات الطفيفة على العظام (كسر مرضي).

لا يمكن دائماً التعرّف على الكسر بما هو كذلك. ومما يدلّ على الكسر التشوّه في وضعية العظام (إنما فقط عندما تنحرف الشدف العظمية بعضها عن بعض)

وسماع أصوات غير مألوفة في أثناء الحركة، ثم تنفيذ حركات لم تكن ممكنة قبل الكسر. في الكسر المفتوح يمكن من النظرة الأولى غالباً معرفة أن الأمر يتعلّق بكسر. ولكن الآلام أيضاً والمشاكل في تنفيذ الحركات المختلفة يمكن أن تشير إلى وجود الكسر. ولا يؤكِّد وجود الكسر في هذه الحالات إلاّ الصورة الشعاعية.

مبادئ معالجة الكسور العظمية ❶❷:

يتم تدبير الكسر في معظم الحالات بردّ الشدفتين وضم الواحدة إلى الأخرى ثانيةً بشكل مناسب، ثم تثبيت العظم - بالجبس غالباً (علاج محافظ). إذا لم يكن مثل هذا التدبير ممكناً، لمثول خطر عودة تبدّل الكسر من جديد رغم التثبيت على سبيل المثال، توجّب تثبيت العظم جراحياً (ما يُسمّى الاستجدال). ويجري في العملية الجراحية عادةً تصحيح وضعية الكسر ووضع غرسة معدنية تمسك الشدفتين في الوضعية الصحيحة.

من بين طرق الاستجدال (الشكل رقم ٣) تثبيت الكسر بالبراغي. ويتم تركيب البراغي على نحو تُدفَع معه الشدفتان إحداهما عل الأخرى بثبات جراء تأثيرات الشدّ. في استجدال إندر يتم إدخال عدة مسامير طويلة منحنية إلى جوف النقي لعظم طويل تخدم كجبيرة للكسر. وفي الاستجدال بالصفائح يتم ردّ الكسر إلى وضعه الأصلي وتثبيته عن طريق وضع صفيحة وبراغي. ونميّز بين الصفائح اللقمية التي تثبِّت كسور عظمي العضد والفخذ القريبة من المفصل بالدرجة الأولى، والصفائح الضاغطة التي تضغط شقّ الكسر. أما التثبيت الخارجي (الشكل رقم ٤) فيُطبَّق من الخارج في الكسور المفتوحة غالباً. وهنا يتم إدخال براغي في العظم تبقى بارزة نحو الخارج ويتّصل بعضها ببعض.

في شفاء الكسر الأولي تتفعّل بعد تدبير الكسر الخلايا العظمية المكوِّنة للمادة العظمية (بانيات العظم)، وتقوم بمدّ جسور من المادة العظمية الجديدة فوق شقّ الكسر. أما في شفاء الكسر الثانوي (في حالة تدبير الكسر غير المثالي على سبيل

المثـال) فيـتـشكّل أولاً ـ كـمـا هو الحـال عند الجنين (> ص . ١٥٠) ـ نسـيج شبـه غضروفي (دشبـذ) يقيم جسـراً فوق شقّ الكسـر ويتحوّل شيئاً فشيئاً إلى نسيج عظمي. يُشفى الكسر في غضون ثلاثة إلى أربعة عشر أسبوعاً في الغالب، أما في تأخّر شفاء الكسر فقد تتجاوز مدة الشفاء ستة أشهر. يدور الكلام عن تمفصل كاذب عندما لا تتكوّن مادة عظمية بعد مرور أكثر من ستة أشهر، بل يستمرّ وجود الدشبذ، أو أن العظم يكون قد شُفي، ولكن لا وجود لقطع عظمية.

الأشكال المختلفة للكسور العظمية ❶

كسر متفتت | كسر لوي | كسر ثني مع إسفين الثني كشدفة ثالثة | كسر مائل | كسر معترض | كسر غير كامل

الكسر المغلق والمفتوح ❷

كسر مفتوح مع نزف خارجي | كسر مغلق

طرق الاستجدال ❸

صفيحة انضغاطية | صفيحة لقمية | استجدال إندر | تثبيت بالبراغي لسكر لوي

المثبّت الخارجي ❹

الكسور العظيمية



التهاب العظم والنقي، تخلخل العظام

يُعدّ تخلخل العظام من أكثر أمراض العظام مصادفةً، وهو يصيب النساء بعد سنّ اليأس بشكل خاص. وأقل مصادفةً التهاب العظم والنقي الذي يحدث غالباً نتيجة الكسور المفتوحة أو العمليات الجراحية على العظام أيضاً (كطرق الاستجدال مثلاً).

التهاب العظم والنقي ❶:

نميّز بين التهاب العظم والنقي الحاد والمزمن، على أن الثاني نتيجة للأول. ينجم التهاب العظم والنقي الحاد عن عوامل ممرضة (جراثيم بالدرجة الأولى) وصلت إلى العظم عن طريق الدم أو دخلت إلى الجرح المفتوح في أذية ما (كسر مثلاً). يتظاهر التهاب العظم والنقي بالدرجة الأولى بآلام في العظم المصاب وحمّى. ويُشخَّص بالفحص الشعاعي أو بالأمواج فوق الصوتية أو بتقنية تصوير خاصة تُسمّى التخطيط الومضاني للعظم ، يتم فيه جعل التبدّلات العظمية مرئية في الصورة الشعاعية عن طريق مواد خفيفة الإشعاع. فضلاً عن ذلك، من الضروري دائماً عند الاشتباه بالتهاب العظم والنقي أخذ عيّنة من النسيج (يمكن الحصول عليها عن طريق البزل مثلاً)، وذلك لكشف وتحديد العامل الممرض ومعالجته بالصادات النوعية.

تقوم المعالجة بالدرجة الأولى على إعطاء الصادات، كما ذكرنا، والتي يجب أن تُعطى زرقاً في البداية (على الأقل في التهاب العظم والنقي المنقول عن طريق الدم)، وعلى تثبيت الطرف المصاب. في التهاب العظم والنقي الناجم عن دخول العوامل الممرضة من الخارج تُدخَل إلى العظم أدوية تُطلِق الصادات بشكل متواصل، أو تُجرى عملية الغسيل والنزْح (الشكل رقم ١). وهنا يتم إدخال قثطار إلى جوف النقي يجري فيه باستمرار محلول غسيل (ربما يُمزَج بالصادات)، ثم يُعاد مصّه، وذلك بغية تنظيف الجرح.

من المضاعفات الممكنة لالتهاب العظم والنقي تموّت النسيج العظمي؛ كما يمكن أن يُصاب المفصل ويتضرّر، وقد يتشكّل خرّاج (تجمّع قيحي في النسيج)، وقد يحدث أيضاً تسمّم دموي عن طريق انتشار العوامل الممرضة. فضلاً عن ذلك هناك خطر تحوّل التهاب العظم والنقي الحاد إلى مزمن. ويمكن أن تكون النتيجة في نهاية المطاف تشوّهات في العظم واضطراب نموّ عند الأطفال.

ضمور العظام (تخلخل العظام) ❷❸❹❺:

يتّسم تخلخل العظام بفقدان متزايد للمادة العظمية سرعان ما يعقبه كسور عظمية. بعضها شديد جداً . وليس من النادر أن تؤدّي مثل هذه الكسور إلى مريض يحتاج إلى العناية، سيما وأن تخلخل العظام يُلاحَظ في العمر المتقدّم غالباً. يصيب تخلخل العظام النسيج الإسفنجي (> ص. ١٤٩) الذي يترقّق شيئاً فشيئاً (الشكل رقم ٢)، إنما تقلّ مادة النسيج الكثيف أيضاً. والأكثر مصادفةً هو تخلخل العظام البدئي الذي لا يظهر نتيجةً لمرض آخر، كما هو الحال في تخلخل العظام الثانوي. تساهم في نشوء تخلخل العظام البدئي عدة عوامل خطورة: غياب الهرمون الجنسي الداعم للعظم أستروجين عند النساء بعد سنّ اليأس، العمر (مع التقدّم في السنّ تضيع نسبة معيّنة من الكتلة العظمية)، التغذية الفقيرة بالكالسيوم، الوارد المنخفض أو التشكّل المنخفض لفيتامين D الهام من أجل ثبات ومتانة العظام، قلّة الحركة.

غالباً ما يتظاهر المرض في البداية بآلام قطنية عند الجهد (عند رفع الأشياء مثلاً)؛ وبعد شيء من الوقت تغدو آلام الظهر مزمنة ويتحدّب الظهر (حدبة الأرامل، الشكل رقم ٣)، بسبب انضغاط أجسام الفقرات جراء خسارة المادة العظمية. وفيما بعد تصبح حدبة الأرامل شديدة الوضوح، وينقص طول الجسم وينحني الكتفان إلى الأمام. تتّسم هذه المرحلة من المرض بآلام ظهرية مستديمة وازدياد قابلية العظام للكسر (بما فيها أجسام الفقرات أيضاً).

يُشخَّص تخلخل العظام بالصدفة غالباً، وذلك عندما يحدث الكسر. وللوقاية يُفترَض إجراء فحص الكثافة العظمية عند النساء اللواتي دخلن سن اليأس في سنّ

مبكرة جداً بالدرجة الأولى. ولهذا الغرض تُستخدَم تقنيات شعاعية خاصة (الشكل رقم ٤، ٥). ويدخل في عداد الأدوية التي تمنع تقدّم تخلخل العظام قبل كل شيء الأستروجين والكالسيوم والفلوريد وكذلك مستحضرات فيتامين D ؛ فضلاً عن إعطاء الأدوية المسكّنة في حال الآلام الشديدة. يمكن الوقاية من تخلخل العظام بالتغذية الغنية بالكالسيوم (٨٠٠ مغ يومياً) وعن طريق الحركة الوافرة بالدرجة الأولى.

❶ نزح الغسيل والمصّ في التهاب العظم والنقي

محلول غسيل

قارورة يسود فيها تحت ضغط

❷ مقارنة عظيمة

البنية التربيقية لعظم الفقرة عند الشخص السليم

البنية التربيقية لعظم الفقرة عند المصاب بتخلخل العظام

❸ تطوّر الظهر المحدّب

سنة 70 60 40

❹ جهاز شعاعي لقياس الكثافة العظمية

❺ صورة المِنْظَر في قياس الكثافة العظمية

التهاب العظم والنقي، تخلخل العظام



المفاصل والأذيات المفصلية

تربط المفاصل العظام بعضها ببعض. وتمكّنها من الحركة بعضها على بعض. فهي إذاً مسؤولة عن حركات الجسم البشري كافةً. نميّز بين ما يسمى التمفصلات الحرة (المفاصل) المتحركة فعلاً والتي يمكن تحريكها ذهاباً وإياباً في اتجاه واحد على الأقل، والتمفصلات المتينة (المفاصل التقابلية) ذات الحركة القليلة. يضاف إلى ذلك المفاصل الملتحمة، وهي مفاصل لا شقّ مفصلي فيها. ترتبط العظام فيها بعضها مع بعض بغضروف أو نسيج ضام وتعطي الهيكل سنداً ثابتاً، ولكنها غير متحركة.

أنواع المفاصل وبنيتها 1 2 :

تُقسَم المفاصل إلى أنواع مختلفة تبعاً لحركيّتها (الشكل رقم١). ثمة مفاصل تسمح بالحركة في جميع الاتجاهات (المفاصل الكروية ومثالها مفصل الورك). ويسمح المفصل السرجي بحركات نحو الأمام والخلف وإلى الجانب، بينما لا يسمح المفصل البكري، كمفصل المرفق أو مفاصل السلاميات، إلاّ بحركات نحو الأمام والخلف فقط. أما المفصل البيضوي فهو مفصل يكون أحد سطحيه المفصليين مقعّراً والآخر محدّباً و يتيح حركات إلى الجانب وحركات بسط وثني. وفي المفصل السدادي يدور أحد سطحي المفصل على الآخر ويحدّ أحدهما حركات الآخر.

توافق بنية المفاصل الحرة المخطط التالي (الشكل رقم٢): يحيط بعظام المفصل محفظة مفصلية من النسيج الضام تعزل المفصل عما حوله، وتقويها الأربطة لضمان ثبات المفصل. ترتبط المحفظة المفصلية مع عظام المفصل ارتباطاً وثيقاً. عدا ذلك تمتدّ على المفصل أوتار تمكّن المفصل من الحركة. ويغطّي المحفظة من الداخل الغشاء المفصلي الداخلي (الغشاء الزليلي) الذي تخترقه الأوعية الدموية والأعصاب وينتج السائل المفصلي (الزليل) الضروري لحركة السطوح المفصلية بعضها على

بعض دون احتكاك. يتواجد هذا السائل المفصلي في الشقّ الفصلي بين سطحي المفصل. يكسو السطوح المفصلية غضروف يسمح بانزلاق بعضها على بعض. أما تغذية النسيج الغضروفي الخالي من الأوعية الدموية فتحصل عن طريق السائل المفصلي، ولكن فقط حينما يتم تحريك المفصل بما فيه الكفاية. إضافة إلى ذلك توفّر الأكياس المخاطية (الأجربة الزليلية) للمفصل حماية من الاحتكاك. وهي عبارة عن أكياس صغيرة تتكوّن من غشاء المفصل الداخلي وتوجد في أمكنة من المفصل تخضع لإجهاد خاص.

تتمتّع بعض المفاصل (كمفصل الركبة) بحماية إضافية تؤمّنها الهلالات، وهي عبارة عن أقراص غضروفية صغيرة تقع بين عظمي المفصل إضافة إلى الغضروف المفصلي. مهمّتها توطيد المفصل، وتخدم كمخمِّدات إضافية.

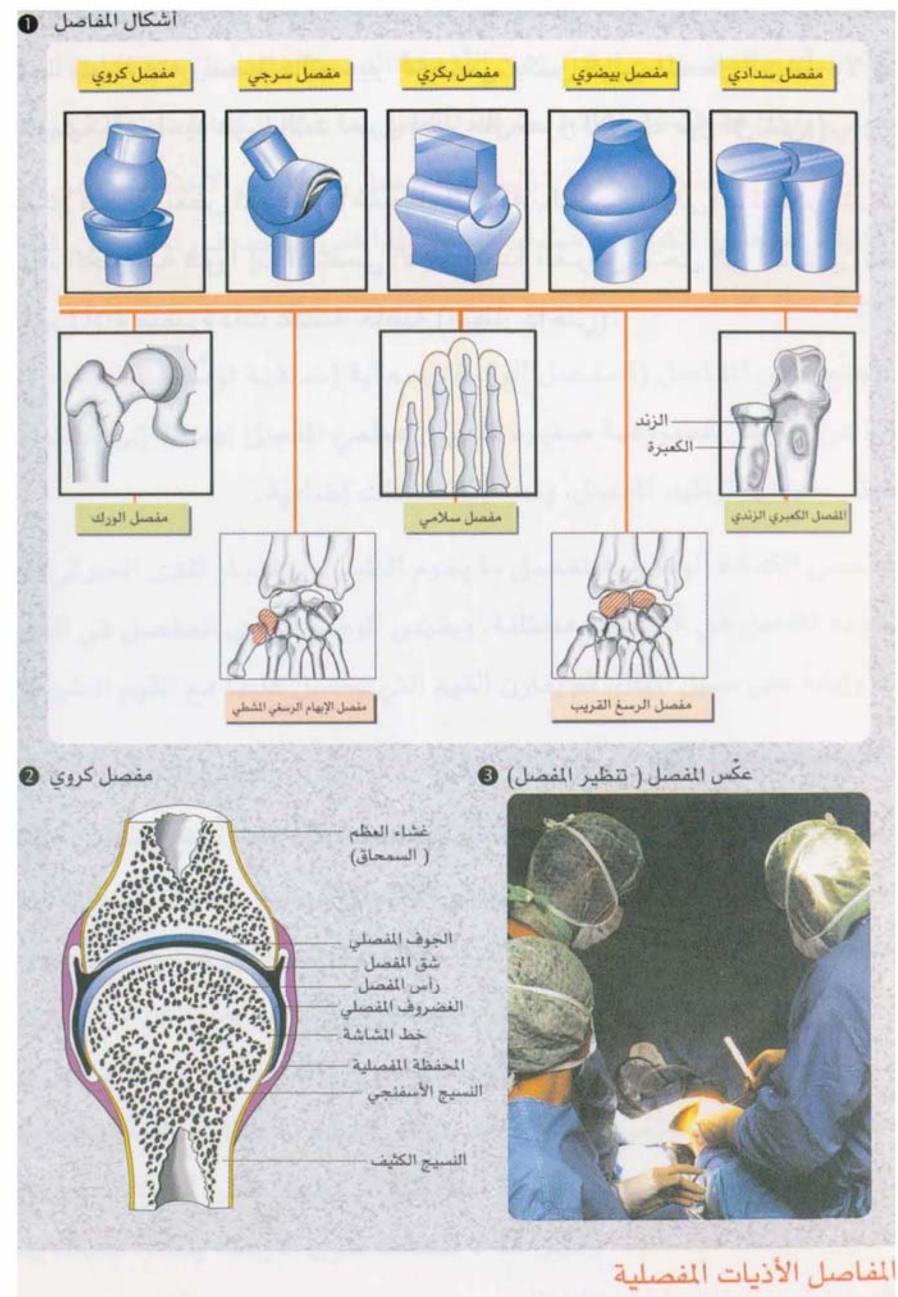
لفحص الكفاءة الوظيفية لمفصل ما يقوم الطبيب باختبار المدى الحركي الذي يسمح به المفصل في اتّجاهات مختلفة، ويقيس الوضع الزاوي للمفصل في الحركة ذهاباً وإياباً على سبيل المثال، ثم يقارن القيم التي يحصل عليها مع القيم الطبيعية.

الأذيات المفصلية ❸:

يُعدّ خلع المفصل من أكثر الأذيات المفصلية مصادفةً. وهنا يُدفَع المفصل، نتيجة سقوط مثلاً، في اتجاه لا يتحرّك فيه في الأحوال العادية، وتكون النتيجة انزياح السطحين المفصليين أحدهما على الآخر، ولابد من ردّهما من قبل الطبيب، إن لم يعودا إلى وضعيتهما الطبيعية تلقائياً. يجب أن يُرَدّ الخلع بما أمكن من السرعة، لتجنّب حدوث أضرار مستديمة في الأوعية الدموية والأعصاب. إنما لابد قبل ذلك من نفي وجود كسر عظمي، ذلك أنه قد يتأذّى العظم أحياناً جراء خلع المفصل. فضلاً عن ذلك تتمطّط أربطة المحفظة المفصلية بشدّة في بعض الحالات مما يؤدّي إلى تمزّق المحفظة المفصلية. وكثيراً ما لا تتمطّط سوى الأربطة بشدّة - عندئذ يدور الكلام عن تمطّط الأربطة أو الانفتال.

يثبت الطبيب وجود تمزّق المحفظة المفصلية أو تمطّط مفرط في الأربطة بفحص حركية المفصل. إذا أمكن «فتح» المفصل أكثر مما ينبغي، أمكن القول إن الأذية شديدة. وتُكشَف قابلية فتح المفصل بالتصوير الشعاعي. يكفي تثبيت المفصل أحياناً، ولا غنى عن العملية الجراحية في حالات أخرى (في حال تمزّق الأربطة قبل كل شيء).

يمكن فحص بعض المفاصل (مفصل الركبة بالدرجة الأولى) بـ تنظير المفصل وإجراء الجراحة فوراً إذا اقتضى الأمر. لهذا الغرض تُدخَل إلى المفصل (تحت التخدير) أداة صغيرة ذات عدسة خاصة (منظار داخلي).



المفاصل الأذيات المفصلية

الرثية المفصلية

تحت عنوان الرثية توضع جميع الإصابات تقريباً التي تسبّب آلاماً مفصلية. ويمكن للشكايات أن تنتشر إلى أربطة المفصل وأعصابه وعضلاته وتسبّب أضراراً فيها. أما أسباب هذه الأمراض، التي تُسمّى دائرة الأمراض الرثوية، فشديدة التنوّع في بعض منها. وهكذا تدخل في هذه المجموعة أمراض تنجم عن استهلاك المفاصل (الرثية التنكّسية أو الفصال) وتبدّلات مرضية في النسيج الضام والعضلات في منطقة المفاصل (رثية الأنسجة الرخوة) وأمراض استقلابية، كالنقرس، تؤدّي إلى شكايات مفصلية، إضافة إلى الأمراض التي تدخل ضمن مفهوم الرثية الالتهابية، التي تنجم عن حدثيات التهابية في المفصل. أما في الرثية الخمجية فتصل العوامل الممرضة إلى المفصل وتثير فيه الالتهاب، وفي التهاب المفاصل المتعددة المزمن، والذي يُسمّى أيضاً التهاب المفاصل الرثياني، فلا يُعرَف سبب الالتهاب المفصلي بدقة حتى الآن.

تتظاهر جميع الأمراض الرثوية بآلام مفصلية، وتتحدّد الحركة في بعض منها نتيجة الحدثيات المرضية، ويظهر أحياناً احمرا وتورّم في ناحية المفصل.

التهاب المفاصل المتعددة المزمن ❶❷❸:

يُعدّ التهاب المفاصل المتعددة المزمن من أكثر إصابات المفاصل الالتهابية مصادفةً. وهو يدخل في عداد أمراض المناعة الذاتية (> ص. ٦٤). «تعتقد» خلايا الجهاز المناعي، خطأً، أن الغشاء المفصلي الداخلي نسيجاً غريباً عن الجسم وتهاجمه. بناء على ذلك تنشأ حدثيات التهابية تسبّب تنمّيات في الغشاء المفصلي الداخلي. فضلاً عن ذلك يزداد إفراز الغشاء المفصلي الداخلي للسائل، مما قد يؤدّي إلى ظهور انصبابات مفصلية (تجمّع السائل في المفصل) (الشكل رقم ١). كما يعاني من هذه الحدثيات الغضروف الذي يغطّي السطوح المفصلية؛ وبعد مضي فترة طويلة على ظهور المرض يمكن أن تتضرّر عظام وأربطة المفصل أيضاً. وتحدث تبدّلات مفصلية:

يضيق الشقّ المفصلي بدايةً، مما ينتج عنه صعوبة الحركة. يتلو ذلك وضعيات إراحة تؤدّي إلى ضعف العضلات. أخيراً تُستهلَك المحفظة المفصلية وتظهر تشوّهات في السطوح المفصلية. وفي نهاية المطاف يمكن أن يتيبّس المفصل المصاب.

تختلف المفاصل التي تُصاب في البداية تبعاً للعمر الذي ظهر فيه التهاب المفاصل المتعددة المزمن. ففي العمر المتقدّم يبدأ المرض في مفاصل الأصابع واليدين والقدمين (الشكل رقم ٢ و٣)، وفي سنّ الطفولة غالباً ما يُصاب مفصل الركبة أولاً. ويمكن لالتهاب المفاصل المتعددة المزمن أن يمتدّ شيئاً فشيئاً إلى جميع المفاصل. يتّسم المرض بسيره على شكل هجمات: بعد طور من غياب الأعراض يأتي طور من الشكايات الشديدة.

يتظاهر التهاب المفاصل المتعددة المزمن بآلام مفصلية شديدة قبل كل شيء. وغالباً ما تكون المفاصل شديدة اليبوسة في الصباح الباكر. وفي المرحلة المتأخّرة تنشأ الوضعيات الخاطئة في المفاصل ويتشكّل ما يُسمّى العقد الرثوية. أما سبب المرض فهو غير معروف حتى الآن.

التهاب المفاصل المتعددة المزمن المعالجة 4 5:

عند الاشتباه بالتهاب المفاصل المتعددة المزمن تُجرى فحوص مختلفة. وغالباً ما تتمتّع الفحوص الدموية بدلالة قوية، إذ يمكن إثبات وجود العوامل الرثوية، وهي أضداد ذاتية محدَّدة، عند حوالي ٨٠٪ من مجموع المرضى. يُضاف إلى ذلك إجراء الصور الشعاعية. وإذا لم يكن هذا كافياً لوضع التشخيص، أُجري تصوير الهيكل الومضاني. وهنا يُزرَق المريض بجزيئات موسومة شعاعياً تتراكم في العظام لفترة قصيرة، يتلو ذلك تصوير العظام بوساطة كاميرا غاما. وتظهر على المخطّط الومضاني تبدّلات المفصل والحدثيات الالتهابية.

بما إنه لا يمكن شفاء التهاب المفاصل المتعددة المزمن، تنحصر المعالجة قبل كل شيء في تخفيف الأعراض. يتم تخفيف الآلام المعذِّبة غالباً بالأدوية التي تُسمّى

مضـادات الرثية اللاستروئيـدية (أدوية لا تحتـوي على الكورتيـزون) والقشـرانيات السكرية (وهي أدوية تحـتـوي على الكورتيـزون). أمـا الأدوية الأخـرى (الأدوية الأساسية)، والتي يجب أن تؤخذ لفترة طويلة، فيمكنها تأخير تقدّم المرض، إنما لا يمكنها إيقافه. ومن هذه الأدوية مركبات الذهب قبل كل شيء. من المفيد في الحالات الشديدة بنوعٍ خاص، فضلاً عما سبق، استعمال كابحات المناعة - وهي أدوية تقمع جهاز المناعة .. بيد أن لهذه الأخيرة تأثيرات جانبيّة شديدة، من بينها ازدياد قابلية الإصابة بالأخماج. من المهم، علاوةً على ذلك، تحريك المفاصل رغم الألم - ويمكن للحركة الهادفة أن تعيق تقدّم المرض إلى حدٍ ما.

التبدّلات المفصلية المرضية في التهاب المفاصل المتعدّدة المزمن ❶

نموذج الإصابة في التهاب المفاصل المتعددة المزمن ❷

نموذج الإصابة في ناحية اليد في التهاب المفاصل الرثياني ❸

مخطط ومضائي للهيكل ❹

مخطط ومضائي لليدين ❺



الرثية المفصلية

العضلات (التنبيه والتقلّص)

هناك ثلاثة أنواع من النسيج العضلي: العضلات المخطَّطة عرضانياً (العضلات الهيكلية) وعضلة القلب والعضلات الملساء (في الأمعاء مثلاً).تقوم العضلات المخطَّطة بتوجيه حركة الجسم. لذا لابد أن تتمتّع الخلايا العضلية فيها بكفاءات مختلفة: يجب أن تُبدي استجابة للدفعات العصبية، وأن يكون باستطاعتها أن تتمدّد وتتقلّص وأن تكون مرنة. لا يتيح تقلّص العضلات حركة العضوية فحسب، إنما تمكّن الإنسان من اتّخاذ وضعية الانتصاب. تتطلّب عملية التقلّص طاقة لا تُستغَلّ بشكل كامل، بحيث يتم إطلاق حرارة في الوقت ذاته، والحق أن العضوية تستجرّ جزءاً كبيراً من حرارة جسمها من العمل العضلي.

آلية العضلة الهيكلية ❶:

تحدث الحركة جراء تطبيق العضلات، في أثناء تقلّصها، قوى جذب على الأوتار التي تطبّق بدورها قوى جذب على العظام. غالباً ما تساهم في الحركة عضلتان تؤدّيان حركات متعاكسة - تُدعى إحداهما بـ الشادّة والأخرى بـ الضادّة. ففي عطف الساعد مثلاً تتقلّص العضلة ذات الرأسين العضدية الواقعة في العضد - وهي مسؤولة عن الحركة وبالتالي شادّة. أما العضلة الثلاثية الرؤوس العضدية الواقعة في العضد أيضاً فيجب أن تسترخي في أثناء هذه الحركة - فهي الضادّة. وفي حركة بسط الساعد تعمل العضلة الثلاثية الرؤوس العضدية كشادّة والعضلة ذات الرأسين العضدية كضادّة (الشكل رقم ١).

بنية العضلة الهيكلية وتقلّصها ❷❸:

لا شك في أن خلية العضلة الهيكلية (أو الليف العضلي) خلية ضخمة بالمقارنة مع خلايا الجسم الأخرى. يتراوح قطر الخلية العضلية بين ١٠ و ٢٠٠ ميكرومتر وقد يصل طولها إلى عدة سنتيمترات. يمتلك الليف العضلي عدداً كبيراً من النويات،

وهو محاط بنسيج ضام هو الغلاف العضلي. تجتمع عدة ألياف عضلية لتشكّل حزمة محاطة بنسيج ضام هو اللفافة العضلية. ويشكّل عدد كبير من هذه الحزم العضلية العضلة، التي يغلّفها هي الأخرى نسيج ضام، غمد العضلة (الشكل رقم ٢). لما كان من الضروري أن يكون الإمداد الدموي للألياف العضلية جيداً، كي يتوافر لها ما يكفي من الأوكسيجين في أثناء الجهد، فإن الشعيرات الدموية تخترق أغلفة الألياف العضلية بغزارة. فضلاً عن أن الأعصاب تخترق العضلة أيضاً، ذلك أن حثّ العضلة على التقلّص يتطلّب دُفعات عصبية. تتّصل الأعصاب بغشاء الليف العضلي، أي غمد الليف العضلي، بوساطة مشبك (> ص. ٢١٨) يُدعى بـ اللوحة الانتهائية المحرِّكة. وتُدعى الخلية العصبي التي تمتدّ إلى الليف العضلي بـ العصبون الحركي. أما هيولى الليف العضلي فتُسمّى الهيولى العضلية.

يتكوّن الجزء الأكبر من الألياف العضلية من لييفات عضلية تتألّف من بنيات صغيرة هي الخيوط العضلية. تشكّل حزمة من اللييفات العضلية القُسَيْم العضلي، وهو أصغر وحدة فرعية وظيفية في الخلية العضلية. يحدّ القسيم العضلي من الجانبين خيوط Z التي تنطلق منها باتجاه مركز القسيم العضلي خيوط عضلية هي خيوط الأكتين التي تتداخل مع خيوط عضلية أخرى (خيوط الميوزين). لا يتّحد الأكتين والميوزين أحدهما مع الآخر (الشكل رقم ٢). وفي ظل الإمداد بالطاقة يمكن للأكتين والميوزين أن ينزلق أحدهما على الآخر بحيث يقصر القسيم العضلي أو يتمدّد، فيحدث التقلّص العضلي أو استرخاء العضلة.

كي تتقلّص العضلة لابد من أن تصل إلى الألياف العضلية دُفعة عصبية. وتتوسّط هذه الأخيرة مادة ناقلة، ناقل عصبي هو الأستيل كولين الذي تحرّره الصفيحة الانتهائية المحرِّكة للعصبون الحركي عند إثارتها في الفالق المشبكي، وهو المنطقة الواقعة بين الخلية العصبية وغشاء الليف العضلي (الشكل رقم ٣). يتثبّت الأستيل كولين على مستقبلات خاصة في الليف العضلي ويتكفّل، عبر تغيير نفوذية غشاء الخلية العضلية لمواد محدَّدة، بانتقال التنبيه العصبي إلى القسيمات العضلية، مما

يؤدّي إلى تداخل الأكتين والميوزين أحدهما في الآخر في ظل استهلاك الطاقة على شكل أدينوزين ثلاثي الفوسفات (ATP). لا يثير عصبون حركي واحد العضلة بكاملها، إنما عدة ألياف عضلية (وحدات حركية) فقط. كما لا تتم إثارة جميع الوحدات الحركية معاً، إنما على شكل مجموعات متعاقبة. على هذا النحو لا تتعب العضلة بسرعة. أما الطاقة اللازمة للتقلّص فيوفّرها الـ ATP بالدرجة الأولى. إذا استُهلِك هذا الأخير، استُعمِل لتوفير الطاقة فوسفوكرياتين وأخيراً الغلوكوز (سكّر العنب) المختزَن في العضلات على شكل غليكوجين.

كي يتم إمداد العضلات في أثناء النشاط الجسدي بما يكفي من الأوكسيجين تتوسّع الأوعية الصغيرة بتأثير منتجات الهدم الاستقلابي (من بينها لكتات) ويزداد نشاط الضخّ القلبي.

❶ عطف المرفق

باسطة
(العضلة الثلاثية الرؤس العضدية)

عاطفة
(العضلة ذات الرأسين العضدية)

بسط

عطف

❷ بنية العضلة الهيكلية

العضلة ذات الرأسين
لفافة عضلية
حزمة ألياف عضلية
ليف عضلي
الهيولى العضلية
خيط عضلي
قسيم عضلي
خيط Z
خيط Z
غمد العضلة
ألياف عضلية بالمقطع العرضي
خيط أكتين
خيط ميوزين

❸ تقلّص العضلة الهيكلية بسبب الدفعات العصبية

إشارة من العصبون الحركي
غمد النخاعين
جبْلة المحوار
مستقبلات الأستيل كولين
صفيحة قاعدية
حويصلات مشبكية
نواة الخلية العضلية
الفالق المشبكي
متقدرات
لييفات عضلية

العضلات (البنية والتقلّص)



العضلات (التقلّص، الأمراض)

إلى جانب التقلّص الطبيعي في العضلات الهيكلية هناك أشكال مرضية من التقلّص، يمكن أن تنجم عن أمراض مختلفة.

التقلّص العضلي الطبيعي والمرضي ❶❷❸:

تتكوّن العضلة الهيكلية من عدد كبير من الليفات العضلية (الشكل رقم ١) - تشكّل عدة ليفات عضلية قسيماً عضلياً (الشكل رقم ٢) تتداخل فيه خيوط الأكتين مع خيوط الميوزين عند تقلّص العضلة. وتشكل شرائط أو خيوط Z حدود القسيم العضلي من الجهتين.

في أثناء الجهد الجسدي تشتدّ التروية الدموية للعضلات التي تحتاج إلى المزيد من الأوكسيجين جراء نشاطها التقلّصي المستمر، وتستفيد من ذلك أعضاء أخرى أيضاً (الشكل رقم ٣). وفي الوقت ذاته لابد بالدرجة الأولى من ترحيل اللكتات الناتجة عن النشاط العضلي عن طريق الدم، وإلاّ قد تتحدّد الوظيفة العضلية. تسبّب اللكتات، فيما تسبّب، سرعة تعب القلب الذي يتوجّب عليه تقديم أداء ضخّي أعلى في أثناء النشاط الجسدي الشديد، بحيث لا يعود بالإمكان نقل ما يكفي من الدم وبالتالي ما يكفي من الأوكسيجين إلى العضلات ـ فتتعب العضلات أيضاً.

تندرج في إطار الأشكال الطبيعية للتقلّص العضلي كل من التقلّصة والتقلّص المتواصل. تنجم التقلّصة عن دُفعة عصبية تدوم لفترة وجيزة، فتكون النتيجة تقلّص أجزاء من العضلة لفترة قصيرة. أما في التقلّص المتواصل فتتعاقب الدفعات العصبية بسرعة لا تسمح للعضلة بالاسترخاء، فتتقلّص لفترة طويلة. يحدث مثل هذا التقلّص المتواصل عندما يتم توتير العضلة إرادياً.

يتطلّب الحفاظ على وضعية الانتصاب في الرأس والمشي، دون وجوب إصدار أمر إرادي لهذا الغرض، شيئاً من التوتّر العضلي يُسمّى التوتّر العضلي. وهو ينتج

عن وجود تقلّص واسترخاء مستمرين في أجزاء متتالية من العضلة حتى في حالة الراحة. وقد تؤدّي الأمراض إلى اضطراب التوتّر العضلي، بحيث يزداد وضوحاً (فرط التوتّر العضلي، يظهر لفترة قصيرة في السكتة على سبيل المثال)، أو يكاد لا يعود موجوداً، الأمر الذي يتظاهر في ارتخاء الجسم (نقص التوتّر العضلي). كما أن التشنّجات العضلية (نتيجة الجهد العضلي أحادي الجانب المستمر لفترة طويلة على سبيل المثال) غالباً ما تسبّب توتّراً عضلياً مرتفعاً. من بين التقلّصات العضلية المرضية الرُّعاش. وهنا تتقلّص العضلات المتعاكسة بفواصل قصيرة مما يؤدّي إلى حركة ارتعاشية. أما في التشنّج فيحدث تقلّص مفاجئ في عضلات مختلفة رغم إرادة الشخص المعني.

أمراض العضلات الهيكلية:

تحتاج العضلات إلى الحركة. فغيابها يؤدّي إلى الضمور العضلي، وهو خسارة في الكتلة العضلية. وتصبح الخلايا العضلية أرفع وأقل كفاءةً. غالباً ما ينجم الضمور العضلي عن ملازمة الفراش أو تثبيت الأطراف. إذا عاد المريض إلى ممارسة الحركة ثانيةً، تراجع الضمور العضلي. تؤدّي بعض الأمراض إلى قطع الإمداد العصبي للعضلات. يتلو ذلك ضمور عضلي ليس بالإمكان إزالته.

في الحثل العضلي، وهو مرض وراثي في الغالب ونادر لحسن الحظ، تضمر الألياف العضلية؛ وتكون النتيجة ضعفاً عضلياً. وتوجد أشكال مختلفة يترافق بعض منها مع إعاقة عقلية ويؤدّي إلى وفاة مبكرة.

يثبِت لنا تخطيط كهربائية العضل ما إذا كانت العضلات تستجيب للمنبّهات الكهربائية وكيف هي استجابتها؛ فيكشف لنا، على سبيل المثال، ما إذا كان هناك انقطاع في الإمداد العصبي للعضلات (فقدان تعصيب العضلات).

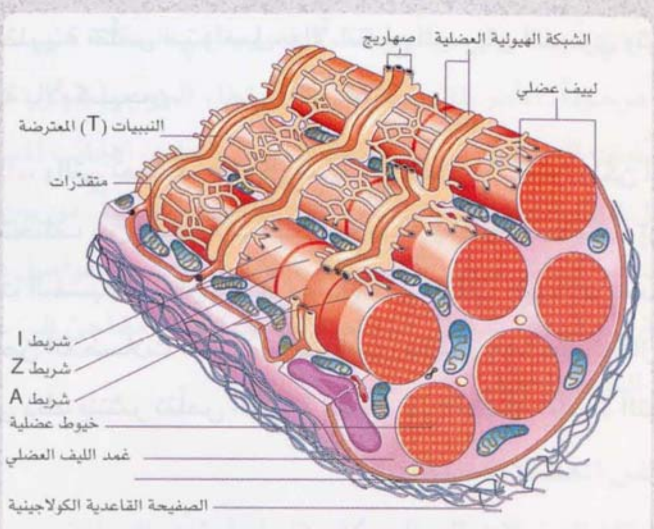
عضلة القلب والعضلات الملساء :

صحيح أن العضلة القلبية عضلة مخطّطة، ولكنها تختلف عن العضلات الهيكلية

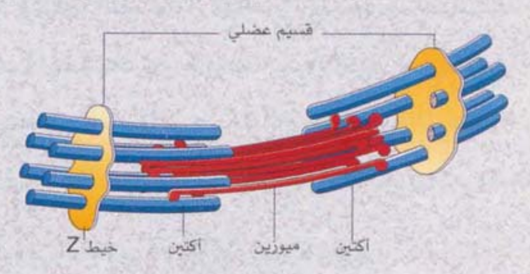
بعدم إمكانية تقليصها إرادياً. فضلاً عن أن أليافها متشابكة فيما بينها وغير قابلة للإثارة بسرعة بعد التقلّص، كما هو حال ألياف العضلات الهيكلية. من هنا يكاد لا يحدث في العضلة القلبية تقلّص متواصل، وإلاّ انقطع الجريان الدموي وتوقّف بالتالي إمداد العضوية بالأوكسيجين.

أما العضلات الملساء، والتي تُصادَف قبل كل شيء في المعدة والأمعاء، ولكن أيضاً في أعضاء أخرى، فتختلف عن العضلات الهيكلية بعدم إمكانية تحريكها إرادياً أيضاً ـ ولكن الإجهادات النفسية (كالكرْب مثلاً) قادرة على التأثير فيها إلى حد ما. فضلاً عن ذلك تتقلّص العضلات الملساء ببطء أشد بكثير مما هو الحال في العضلات الهيكلية؛ إلى ذلك ينتشر تقلّص العضلة الملساء إلى العضلة الملساء التالية.

❶ بنية العضلة الهيكلية



❷ تقلّص العضلة الهيكلية جراء انزلاق خيوط الأكتين والميوزين في بعضها البعض



❸ اشتداد التروية الدموية للعضلات والأعضاء أثناء الجهد الجسدي

	عضلة هيكلية	الجلد	الكليتين	الدماغ	القلب	أعضاء الهضم	بقية الأعضاء
في الراحة	1300	500	1100	800	300	1400	600
عمل جسدي صعب	13 000 ml	1600	1100	800	700	400	400

في الراحة: المجموع 6000 مل/د — عمل جسدي صعب: المجموع 18000مل/د

العضلات (التقلص ، الأمراض)

الباب العاشر

« الجهاز الحركي »

شكل الجسم، الهيكل

يتحدَّد طول الجسم اللاحق وبنيته جملة وتفصيلاً بالمعطيات الوراثية ـ إلاّ أن الإمداد بالمواد الغذائية الضرورية للحياة (فيتامينات ومعادن وبروتينات إلخ) يمكن أن يؤثِّر في هذه العوامل في أثناء النموّ الذي يستمر حتى سنّ العشرين. فقد يؤدّي عوز المواد الغذائية، على سبيل المثال، إلى نقص نموّ. توجّه نموّ الجسم الهرمونات بالدرجة الأولى، وعلى وجه الخصوص هرمون النموّ (> ص. ١٢٠).

نموّ الجسم وحجمه وأبعاده :

يبلغ طول الجسم عند معظم الرضّع عند الولادة حوالي ٥٠ سم. ويحدث نموّ سريع بنوع خاص في أشهر الحياة الأولى ـ بعد مرور الأشهر الستة الأولى يكون طول الطفل قد ازداد بمقدار ثُلث طوله عند الولادة عادةً. وبعد ذلك يتباطأ نموّ الجسم. ويبلغ طول الطفل في سنّ الرابعة ضعفي طوله عند الولادة تقريباً (أي حوالي ١٠٠ سم). ويمرّ اليفعان بقفزة النموّ الكبيرة التالية في أثناء البلوغ.

ينتهي النموّ عند الذكور في سنّ ١٩- ٢٠ سنة تقريباً، وعند الإناث في سنّ ١٦- ١٧ سنة تقريباً. وبما أن النموّ عند الذكور يستمر لفترة أطول، يكون الذكور أطول من الإناث عادةً.

كما تتبدّل أبعاد الجسم أيضاً في سياق النموّ. وهكذا يكون رأس حديث الولادة كبير جداً بالمقارنة مع جسمه ـ طول الجسم أربعة أضعاف طول الرأس تقريباً. وبمرور السنين يزداد طول الجسم ويتباطأ نموّ الرأس. فعند الطفل البالغ من العمر ست سنوات يبلغ طول الجسم ستة أضعاف طول الرأس ـ وأخيراً، وعند الشخص البالغ، تبلغ النسبة جسم: رأس ٨ : ١.

البنية:

حتى لو لم يتم البرهان حتى الآن على وجود صلة بين بناء الجسم وصفات

الإنسان، بنيته، فقد حاول المرء، المرة تلو الأخرى، إقامة علاقة بين السمات النفسية والجسمية عند الإنسان.

تُعدّ الأنماط البنيوية حسب كرِتشمَر أكثر الأنماط شهرةً. انطلق كرتشمر من أن الأشخاص البدينين وقصار القامة - ما يُسمّى النمط السمين - مرحون بنوع خاص، ولكنهم يميلون، في الوقت ذاته، إلى تبدّلات سريعة في المزاج. أما النمط النحيف فهو نقيض النمط السابق؛ وقد نسب كرتشمر إلى هذا النمط الطويل والنحيل غالباً الرويّة والتفكير وتحاشي حضور الآخرين. أخيراً النمط الرياضي ذو الجسم المكتنز بالعضلات، وهو أبطأ من ناحية التفكير نوعاً ما.

حتى لو لم يُثبِت هذا التقسيم صلاحيته في الممارسة، فلا شك في أن عبارات مثل «ذاك السمين المرح» أو «بلدوزر العضلات الأحمق» تعود إليه جزئياً.

الهيكل ❶:

يتكوّن الهيكل، وهو السقالة الأساس للجسم البشري، من أكثر من ٢٠٠ عظمة (الشكل رقم ١). وتنتج حركية الهيكل عن وجود العضلات والمفاصل والأوتار والأربطة.

يُقسَم الهيكل إلى مجموعات مختلفة من العظام. وهي من الأعلى إلى الأسفل: الجمجمة، وتُدعى بـ القحف أيضاً، الحزام الكتفي الذي يضم لوحي الكتف والطرفين العلويين (الذراعين)، العمود الفقري الذي يدعم الجذع ويتألّف من عظام تُسمّى الفقرات (ويدخل ضمن هذه المجموعة القفص الصدري مع الأضلاع أيضاً)، ثم الحزام الحوضي مع عظام العانة والعصعص والعجز والحرقفة والطرفين السفليين (الساقين).

تختلف بنية الجسم عند المرأة عنها عند الرجل بصورة كبيرة نسبياً: عظام المرأة أقصر وأخفّ بشكل عام من عظام الرجل. كما أن ارتكاز العضلات أصغر لأن عضلاتها أصغر حجماً. كما يختلف الحوض الأنثوي عن الحوض الذكري - مدخل

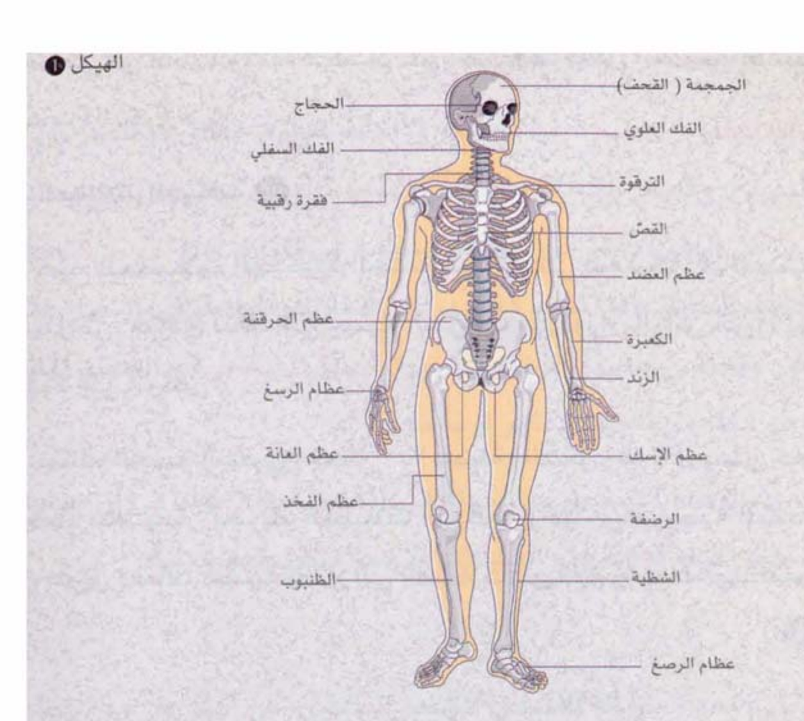
الحوض ومخرجه، على سبيل المثال، أكبر عند المرأة، كي يستطيع الطفل عبور الحوض في أثناء الولادة. فضلاً عن اختلاف شكل الحوض الأنثوي عن شكل الحوض الذكري.

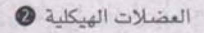
العضلات الهيكلية ❷ :

تمنح العضلات الهيكلية الجسم قدرته على الحركة. فالعضلات تتقلّص وتسترخي، فتؤدّي بذلك إلى جميع الحركات من دوران الرأس مروراً برفع القدمين وصولاً إلى الركض.

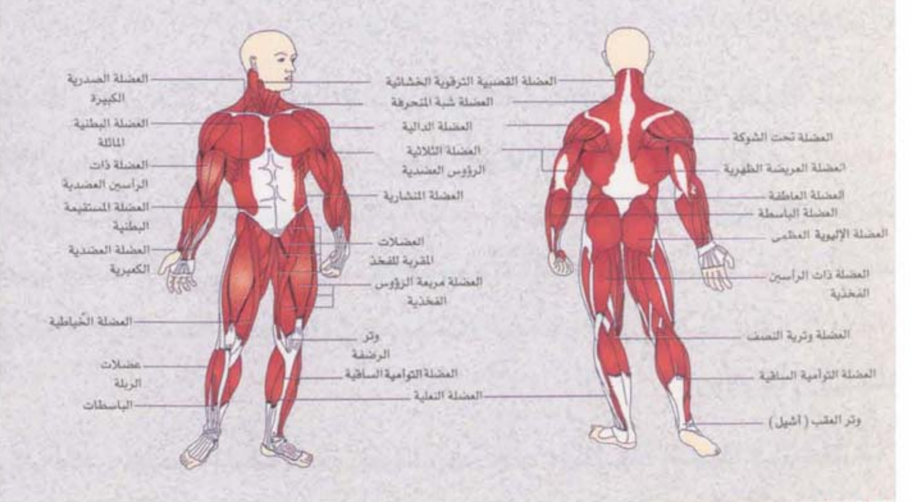
يمتلك الجسم البشري إجمالاً ٧٠٠ عضلة (الشكل رقم ٢). وعلى خلاف عضلات الأمعاء مثلاً يمكن تحريك العضلات الهيكلية إرادياً. ويتم توجيه العضلات الهيكلية عن طريق دُفعات عصبية تصل إلى العضلات الهيكلية وتُحدِث فيها تقلّصاً.

❶ الهيكل





❷ العضلات الهيكلية



شكل الجسم، الهيكل

الرأس (القحف المخّي، رضح القحف والدماغ)

يقبع القحف على العمود الفقري الرقبي، ويُقسَم إلى القحف المخّي وعظام الوجه. يتألّف القحف المخّي من ثمانية عظام (بعضها زوجي)، منها العظم الجبهي والعظمان الصدغيان. ويندرج ضمن عظام الوجه ثمانية عظام أيضاً، منها عظم الأنف والعظم الوجني.

يشكّل القحف المخّي جوف القحف الذي يوجد فيه الدماغ. ويقبع الدماغ على قاعدة القحف وتحميه من الأعلى قلنسوة القحف التي تُسمّى أيضاً سقف القحف.

عظام القحف المخّي ❶❷:

يندرج ضمن عظام القحف المخّي كل من العظم الجبهي والعظمين الجداريين والعظم القذالي والعظم الوتدي والعظم الغربالي (الشكل رقم ١ و ٢).

يمكن رؤية العظم الجبهي على أفضل وجه بالنظر إلى القحف من الأمام، فهو يشكّل الجبين، ويكوّن في الوقت ذاته جزءاً من الحفرة القحفية الأمامية المحسوبة على قاعدة القحف. يخرج من العظم الجبهي الجيبان الجبهيان، وهما تجويفان ممتلئان بالهواء متّصلان بالجوفين الأنفيين، ولذلك يحدث التهاب الجيب الجبهي في الزكام مثلاً.

العظمان الجداريان، اللذان يحدّهما العظم الجبهي من الأمام والجانبين، يحميان الدماغ، وينتميان إلى قلنسوة القحف.

كما يتواجد العظمان الصدغيان بشكل زوجي. ولهما سلسلة من المهام: فهما جزء من قلنسوة القحف، وجزء من قاعدة القحف أيضاً، ويشكّلان جزءاً من مفصل الفك. كما أن جزءاً منهما، وهو عظم الصخرة، ينتمي إلى الأذن (عضو السمع والتوازن)، ويشكّل جزءاً من قاعدة القحف، ويوجد فيه مجرى السمع الباطن. كما

يمتدّ مجرى السمع الظاهر من الخارج إلى الداخل عبر العظم الصدغي. إلى ذلك يشكّل العظمان الصدغيان الناتئين الخشّائيين المملوءين بالهواء والموجودين عند النهايتين الخلفيتين للعظمين الصدغيين. وتنشأ من الناتئين الخشّائيين عضلات العنق. بينما تبدأ عند الناتئين الإبريين عضلات القفا.

يشكّل العظم القذالي الحدود الخلفية للقحف؛ وفيه ثقبة هي الثقبة القذالية الكبيرة (الثقبة العظمى) التي تخدم، فيما تخدم، كممرّ للبصلة (النخاع المتطاول). إلى اليمين واليسار من الثقبة القذالية الكبيرة توجد ثقبات صغيرة تمرّ فيها أعصاب قحفية محدَّدة (العصب القحفي التاسع والحادي عشر). ويشكّل العظم القذالي، إلى جانب الثقبة القذالية الكبيرة، بروزاً عظمياً على كل جانب (اللقمة القذالية). ويشكّل هذان البروزان جزءاً من المفصل مع الفقرة الرقبية الأولى.

يوحي العظم الوتدي من الخلف بأنه صغير نسبياً، ولكنه يتّصل في داخل القحف مع سائر عظام القحف المخّي الأخرى. ويبدو كفراشة كبيرة ـ يتّجه جناحاها نحو الخارج. ويوجد في «جذع» الفراشة الجيب الوتدي ـ وهو جيب مملوء بالهواء ويتّصل بجوف الأنف. يحتوي جناحا العظم الوتدي الصغيران على نفقي العصبين البصريين اللذين يعبرهما العصبان البصريان من العينين إلى الدماغ. ويوجد في جذع العظم الوتدي في الخلف انخفاض صغير هو السرج التركي. وتقبع في هذا «الثقب» النخامى التي تتمتّع، على هذا النحو، بحماية جيدة.

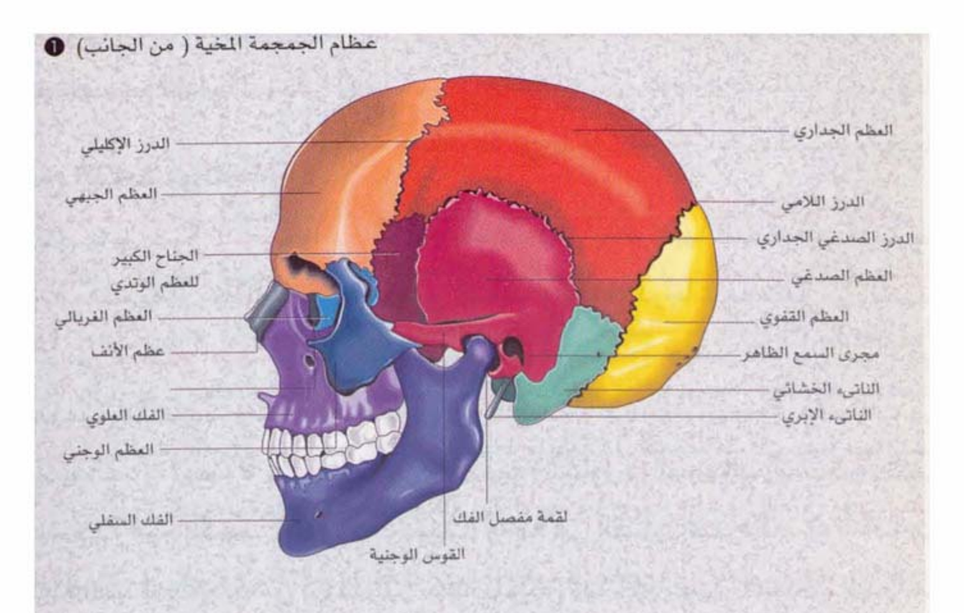
أصغر عظام القحف المخّي هو العظم الغربالي الذي يفصل، بالاشتراك مع عظام أخرى، الحجاجين أحدهما عن الآخر. وتوجد في داخله تجاويف صغيرة مملوءة بالهواء، هي خلايا العظم الغربالي (الجوف الغربالي). ويشكّل العظم الغربالي باتجاه الأعلى الصفيحة الغربالية التي تمثّل سقف جوف الأنف في الوقت ذاته.وتقع في هذه الصفيحة نقطتا عبور العصبين الشمّيين. وباتجاه الأسفل يشكّل العظم الغربالي صفيحة أخرى هي الصفيحة العمودية التي تمثّل الجزء العلوي من الحاجز الأنفي.

أما قرنا الأنف العلوي والمتوسط فهما عظمان رقيقان جداً يرتكزان على النهاية السفلية للعظم الغربالي ويتدلّيان في جوف الأنف كعفريت الستّ، فيزيدان من مساحة سطح الأنف الداخلي.

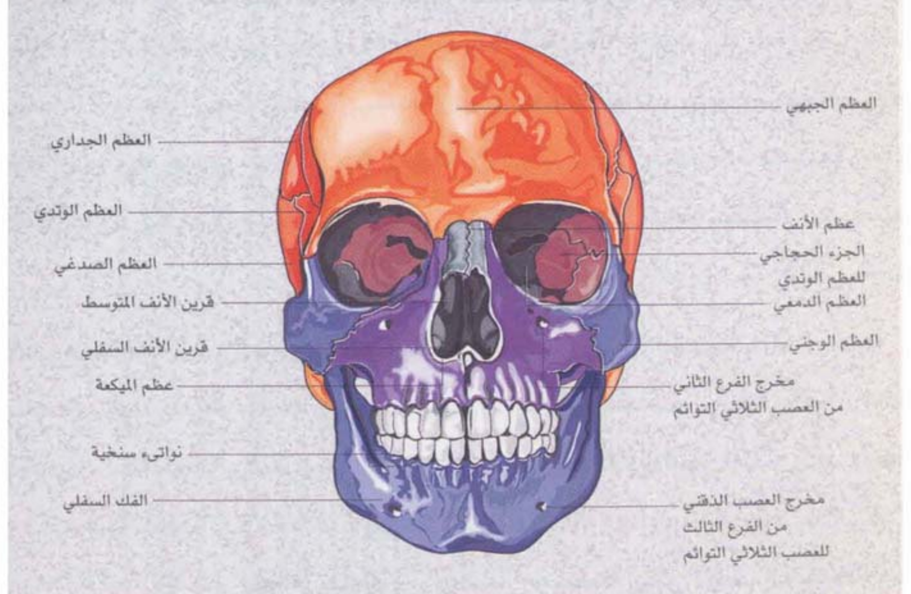
رضح القحف والدماغ :

يُقصَد بـ رضح القحف والدماغ أذية القحف التي يتأثّر فيها الدماغ أيضاً (نتيجة ضربة مباشرة أو حادث مثلاً). ولرضح القحف والدماغ درجات مختلفة من الشدة. تمتدّ من ارتجاج الدماغ (مع فقدان وعي لمدة لا تتجاوز خمس دقائق) إلى الأذية الدماغية الشديدة. ومن بين الأعراض اضطرابات وعي وغثيان ودوار وفجوات في الذاكرة (نساوة) وصولاً إلى الإصابات العصبية (الشلول) والهجمات التشنّجية. تكفي عادةً، في رضح القحف والدماغ الخفيف، راحة في السرير لفترة قصيرة، أما في الحالة الشديدة فلابد من أن تستقرّ حالة المريض أولاً، ثم يجري التداخل الجراحي غالباً للحيلولة دون العواقب المتأخّرة ـ جراء انصبابات دموية على سبيل المثال.

عظام الجمجمة المخية (من الجانب) ❶



عظام الجمجمة المخية (من الأمام) ❷



الرأس (الجمجمة المخية، رضح الجمجمة والدماغ)

الرأس (قاعدة القحف، الدروز القحفية، اليوافيخ)

يتوضّع الدماغ عل قاعدة القحف من الأعلى ـ لذلك يُسمّى هذا الجزء العلوي من قاعدة القحف قاعدة القحف الباطنة. أما الجزء المتوجِّه نحو الأسفل فيُسمّى قاعدة القحف الظاهرة.

قاعدة القحف ❶ :

تُقسَم قاعدة القحف الباطنة إلى ثلاثة انخفاضات: الحفرة القحفية الأمامية والوسطى والخلفية (الشكل رقم ١). يقع في كل من هذه الحفر أجزاء من الدماغ ـ محمية بالعظام. تتشكّل الحفرة القحفية الأمامية من العظم الجبهي والغربالي والوتدي ـ بعبارة أدق الجناح الأمامي الصغير للعظم الوتدي. وتوجد فيها أجزاء معيّنة من الدماغ (الفصّان الجبهيان). ومن مقرّ المخّ الشمّي.

تتألّف الحفرة القحفية الوسطى من الجزء الأكبر من العظم الوتدي (جناحي و«جذع» الفراشة) ومن عظمي الصخرة العائدين إلى العظمين الصدغيين. تستوعب هذه الحفرة الفصّين الصدغيين من الدماغ. ويحوي جذع العظم الوتدي انخفاضاً آخر هو السرج التركي، تقبع فيه، مع حماية أكبر، النخامى.

أما الحفرة الثالثة في قاعدة القحف الباطنة، وهي الحفرة القحفية الخلفية، فتتشكّل مما يُسمّى هرمي عظمي الصخرة (بروزين عظميين) والعظم القذالي والوجه الخلفي للسرج التركي. وفي العظم القذالي توجد الثقبة القذالية الكبيرة (الثقبة العظمى) التي يعبرها الدماغ المتطاول. أما الجزء من الدماغ الذي يقع في الحفرة القحفية الخلفية فهو المخيخ.

تتشكّل قاعدة القحف الظاهرة من كل من عظام القحف المخّي ومن عظام الوجه. ويوجد في الأسفل على جانبي العظم القذالي، بجوار الثقبة العظمى، سطحان مفصليان ـ يشكّلان مفصلاً مع الفقرة الرقبية الأولى ـ الفهقة. وهناك سطح مفصلي آخر على قاعدة القحف الظاهرة هو السطح المفصلي لمفصل الفك.

كسر قاعدة القحف :

تنجم كسور قاعدة القحف عادةً عن السقوط (على سبيل المثال اصطدام سائق درّاجة جبهياً). وتنتهي في بعض الحالات بشكل لطيف ولا تحتاج سوى إلى مراقبة أحياناً في المشفى وراحة في الفراش، بينما تتأذّى الأوعية في حالات أخرى، بحيث يخرج السائل الدماغي الشوكي (السائل الذي يحيط بالدماغ) - وفي هذه الحالة هناك خطر يتمثّل في دخول العوامل الممرضة وإحداثها الأخماج. علاوة على ذلك يمكن أن تتشكّل انصبابات دموية لابد من استئصالها بسرعة، لأنها قد تؤدّي إلى أضرار دائمة (شلول). من هنا يُعدّ كسر قاعدة القحف حالة تتطلّب المعالجة الطبية السريعة، سيما وأنه قد يؤدّي إلى الوفاة أيضاً في حالات استثنائية.

الدروز القحفية ❷❸:

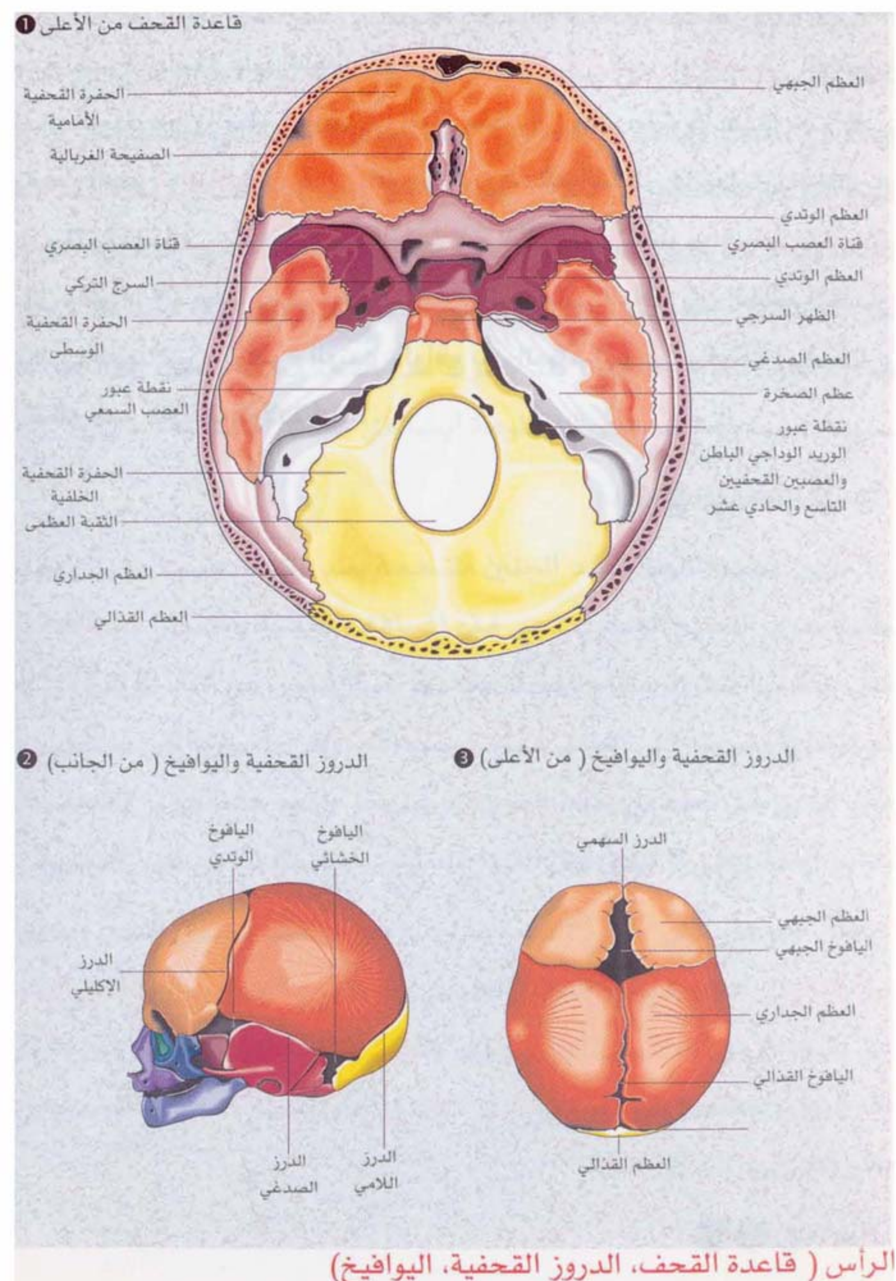
لا تكون عظام القحف عند الجنين ملتحمة بعد - تنفتح فيما بينها شقوق لا يغطّيها سوى النسيج الضام. تُدعى هذه المسافات البينية بـ الدروز القحفية. وهي تتكفّل بإمكانية تحرّك عظام القحف بعضها حيال بعض في أثناء الولادة من جهة، بحيث يسهل مرور رأس الطفل عبر حوض الأم، وهي ضرورية كي يستطيع دماغ الطفل أن يواصل نموّه من جهة أخرى، إذ يستمر وجود هذه الدروز القحفية عند الرضيع أيضاً. وهي لا تنغلق قبل الشهر الخامس أو السادس من عمر الرضيع.

يمكن التعرّف على الدروز القحفية حتى في القحف مكتمل النموّ. ونميّز بين الدرز الإكليلي الذي يقع بين العظم الجبهي والعظمين الجداريين، والدرز السهمي الذي يفصل بين العظمين الجداريين والدرز الصدفي الموجود بين العظمين الصدغيين والعظمين الجداريين والدرز اللامي الذي يفصل العظمين الجداريين عن العظم القذالي (الشكل رقم ٢، ٣).

اليوافيخ ❷❸:

لا توجد اليوافيخ إلاّ عند حديثي الولادة والرضّع. وهي عبارة عن مسافات بينية

مختلفة الحجم ومغطّاة بالنسيج الضام وتقع فيما بين الصفيحات العظمية القحفية، وتنغلق بعد فترة معيّنة من الولادة. تُعدّ اليوافيخ، شأنها شأن الدروز القحفية، هامة بالنسبة لقدرة الدماغ على التمدّد. ونميّز بين اليافوخ الكبير أو الجبهي الواقع بين العظمين الجداريين والعظم الجبهي، والذي يمكن أن يبقى مفتوحاً قليلاً حتى السنة الثانية من العمر، واليافوخ القذالي الموجود بين العظم القذالي والعظمين الجداريين، والذي ينغلق غالباً في سياق الشهر الثاني إلى الثالث من العمر، واليوافيخ الجانبية (الشكل رقم ٢، ٣). وهنا نميّز بين اليافوخ الخشّائي الواقع بين العظم الجداري والقذالي والصدغي واليافوخ الوتدي الواقع بين العظم الجبهي والوتدي والجداري. وهي تنغلق بسرعة بعد الولادة أيضاً.



الرأس (قاعدة القحف، الدروز القحفية، اليوافيخ)

الرأس (عظام الوجه، شقوق الوجه، انحناء الوتيرة)

تتألّف عظام الوجه من: العظمين الدمعيين والفك العلوي وعظم الحنك والعظم الوجني وعظم الأنف وقرين الأنف السفلي وعظم الميكعة والفك السفلي.

عظام الوجه ❶❷:

الفك العلوي هو العظم المركزي في الوجه. ومن حوله تنتظم سائر عظام الوجه الأخرى (الشكل رقم ١). ويوجد في عظم الفك العلوي الجيبان الفكيان، وهما جوفان مملوءان بالهواء ويتّصلان مع جوفي الأنف. ويحتوي الناتئ السنّي للفك العلوي على أسناخ من أجل الأسنان. ويقع الناتئ الوجني في الخلف والأعلى من الجزء المتوسط من الفك العلوي. أما متن الوجنتين فيتشكّل من العظمين الوجنيين. ويبرز الناتئ الحنكي للفك العلوي إلى داخل القحف، ويشكّل مع العظم الحنكي الحنك العظمي الصلب (الشكل رقم ٢). بينما يتشكّل الحنك الرخو من أنسجة رخوة هي شراع الحنك ولهاة الحنك. ويقع العظمان الدمعيان على الجانبين الباطنيين للحجاجين (> الشكل ١، ص. ١٦٧).

عظم الأنف هو كالعظم الدمعي والوجني عظم مزدوج. ويشكّل العظمان مع نسيج غضروفي ظهر الأنف. ينقسم الأنف في الوسط بالحاجز الأنفي أو الوتيرة التي تتكوّن من الغضروف بالدرجة الأولى، ولكن جزءاً يتشكّل من العظم الغربالي وعظم الميكعة أيضاً. وثمة عظم صغير هو قرين الأنف السفلي المكسو بالغشاء المخاطي، كغيره من قرينات الأنف، ويبرز إلى داخل جوف الأنف. يشكّل عظم الميكعة جزءاً من الوتيرة قبل كل شيء، ولكنه يمتدّ إلى الخلف حتى العظم الوتدي. وتحدّه في الأعلى الصفيحة العمودية للعظم الغربالي.

أما الجيوب الأنفية (الجيبان الجبهيان والجيبان الفكيان والجيوب الغربالية والجيب الوتدي) فهي عبارة عن تجاويف في القحف العظمي مملوءة بالهواء. وتتم

تهويتها عن طريق اتّصالها بجوف الأنف. لهذه الجيوب وظيفة التخفيف من وزن القحف العظمي من جهة، ولكنها تمثّل في الوقت ذاته فضاء رنينياً للصوت. وبما أنها متّصلة بجوف الأنف، يمكن للعوامل الممرضة في حالة الزكام أن تصل إلى الجيوب الأنفية وتسبّب التهاباً فيها.

أخيراً تكتمل عظام الوجه بـ الفكّ السفلي. لهذا العظم المتحرّك شكل الحدوة، ويُبدي في كل جانب فرعاً صاعداً له ناتئان. يرتبط الخلفي منهما، وهو الناتئ المفصلي، بالحفرة المفصلية للعظم الصدغي ويشكّل مفصل الفكّ. أما الناتئ الأمامي، وهو الناتئ الإكليلي، فهو عبارة عن موقع ارتكاز للعضلة الصدغية الهامة في حركة المضغ. ويتوضّع على عظم الفكّ السفلي الناتئ السنّي الذي تجد فيه الأسنان السفلية مكانها.

كثيراً ما يتأذّى العظمان الوجنيان والجيبان الفكّيان في كسور عظام الوجه. لذلك غالباً ما تتظاهر على شكل انصباب دموي يمتدّ حول إحدى العينين أو كليهما (ورم نظّارات العدستين الدموي أو ورم نظّارة العدسة الواحدة). وعند الضرورة لابد من تثبيت العظام جراحياً في كسور عظام الوجه.

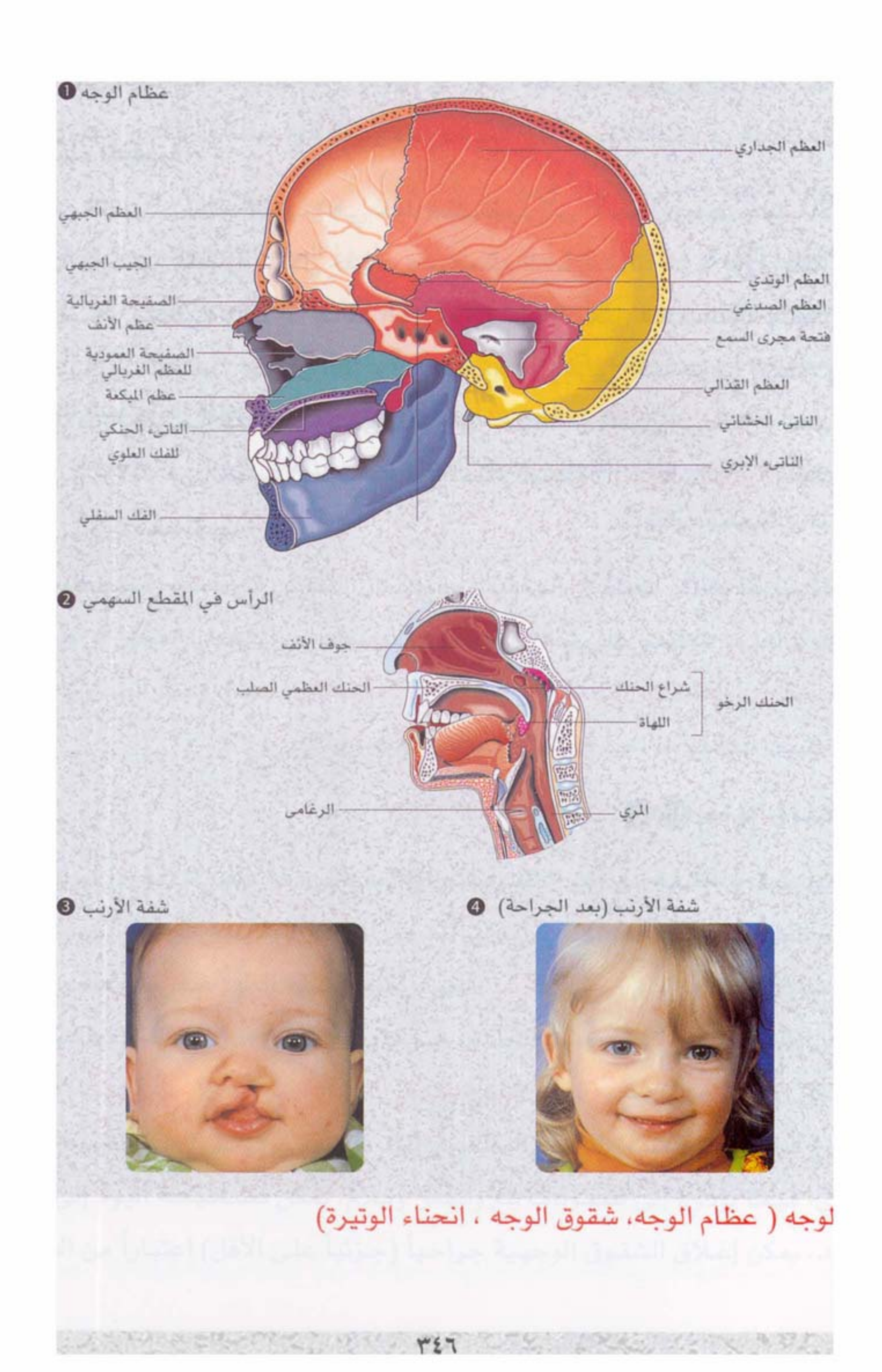
شقوق الوجه ❸ ❹:

تُعدّ شقوق الشفة من أكثر التشوّهات الولادية مصادفةً. وهي تنشأ إذا لم يلتحم عظم الفكّ في وسطه كلياً، ذلك أنه يتألّف في المرحلة الجنينية من جزأين. ونميّز بين شقّ الشفة أو العلَم (شفة الأرنب)، حيث تكون الشفة العليا منفرجة بعضها عن بعض (الشكل رقم ٣، ٤)، وشقّ الحنك، حيث يكون الشقّ في الحنك العظمي، ثم الشكل الأشدّ من التشوّه وهو الشق الحنكي الفكّي الشفوي (حلق الذئب) الذي ينفرج فيه كل من الشفة والحنك العظمي والفكّ بعضها عن بعض. هذا التشوّه الذي يؤدّي، فيما يؤدّي، إلى صعوبات بلع وتنفّس وكلام، يمكن تصحيحه اليوم إلى حد بعيد. يمكن إغلاق الشقوق الوجهية جراحياً (جزئياً على الأقل) اعتباراً من الشهر

الثالث من العمر، وقد تتطلّب الحالة، تبعاً لشدّتها، عدة تداخلات جراحية. وغالباً ما يُضاف إلى ذلك فيما بعد معالجة كلامية لإزالة مشاكل كلامية ممكنة.

انحناء الوتيرة:

من النادر أن تمتدّ الوتيرة في خطّ مستقيم إلى الأسفل وسط جوف الأنف تماماً، بل تكون منحنية بشكل خفيف عند معظم الناس. غالباً ما لا يؤدّي ذلك إلى أية أضرار صحّية. أما إذا كانت الوتيرة شديدة الانحناء فقد تنشأ مصاعب تنفّسية، وذلك لتعذّر جريان الهواء إلى البلعوم عن طريق أحد جوفي الأنف. وفي الحالات الخفيفة قد يتعذّر على المفرزات أحياناً أن تسيل إلى خارج الجيوب الأنفية. ولابد من العملية الجراحية في انحناء الوتيرة (انحراف الوتيرة) الشديد لجعل الوتيرة مستقيمة.



لوجه (عظام الوجه، شقوق الوجه ، انحناء الوتيرة)

الرأس (العظم اللامي، عضلات الوجه)

ليس العظم اللامي عظماً قحفياً، إنما ينتمي إلى الجذع، إلاّ أنه يلعب دوراً كبيراً في الرأس، إذ أنه عظم متحرّك للغاية وله أهمية كبيرة في المضغ والكلام على حد سواء.

العظم اللامي:

لا يتّصل العظم اللامي مع العظام الأخرى مباشرة، بل عن طريق العضلات. وهو يقع في ناحية البلعوم بين الفكّ السفلي والحنجرة، وينتمي وظيفياً إلى الحنجرة. تربط العضلات هذا العظم مع الحنجرة والفكّ السفلي والعظام الأخرى العديدة، ومن بينها عظم القصّ. وهكذا يحصل على حركيّته العالية. أما العضلات التي تربط العظم اللامي بالعظام الأخرى فهي العضلة الإبرية اللسانية والعضلة ذات البطنين الفكّية؛ تمتدّ الأولى منهما من الناتئ الإبري في العظم الصدغي إلى العظم اللامي؛ ويمتدّ جزء من العضلة الثانية من الناتئ الخشّائي في العظم الصدغي إلى العظم اللامي. ويرتبط الفكّ السفلي بالعظم اللامي بوساطة العضلة الفكّية اللامية و العضلة الذقنية اللامية.

العضلات التعبيرية ❶:

لعضلات الوجه مهام مختلفة. فهي مسؤولة عن التعبير الوجهي، ويمكننا بمساعدتها التعبير عن الانفعالات المختلفة. كما تمكّن من عملية مضغ الطعام، وتلعب دوراً في الكلام وتحمي العينين من الأجسام الغريبة، وذلك بإغلاق الجفنين على سبيل المثال (الشكل رقم ١).

تقع العضلات التعبيرية تحت الجلد، وغالباً ما لا تتّصل بالعظام. ومهمتها تحريك جلد الوجه. من أهم العضلات التعبيرية عضلة الفم الدُّويرية التي تمتدّ حول الفم بالكامل وتتكفّل بقدرتنا على ضغط الشفتين وفتحهما وزمّهما، وبذلك تساهم بشكل مباشر في تكوين أصوات الكلام أيضاً. وترتكز كل من العضلة الوجنية

الكبيرة والعضلة الضَّحكية في زاويتي الفم وجلد الشفة العليا، وتتكفّلان بقدرتنا على شدّ زاوية الفم نحو الأعلى والخارج، بحيث ينشأ الضحك. أما العضلة خافضة الزاوية الفموية فتجذب زاوية الفم نحو الأسفل، وبذلك تساهم في تكوين الوجه الجدّي أو حتى الحزين. ترتكز العضلة المبوِّقة في زاوية الفم أيضاً وتجذبها نحو الخارج. ويمكن بمساعدتها نفخ الوجنتين. وبفضل عضلة العين الدُّويرية يمكننا إغماض العينين، وبفضل العضلات الجبهية، التي تُسمّى عضلات الشواة، يمكننا تشكيل ثنيات الجبين (تقطيب الحاجبين).

العضلات الماضغة 2 :

تقوم العضلات الماضغة بتحريك الفكّ السفلي. وهي ليست مسؤولة عن قدرتنا على مضغ الطعام وحسب، إنما تساهم أيضاً في النطق. أما تحريك الفكّ السفلي فتقوم به العضلات التالية بشكل رئيس: العضلة الصدغية، وتمتدّ إلى الناتئ العضلي في الفكّ السفلي، والعضلة الماضغة، وترتكز على العظم الوجني (الشكل رقم ٢ a)، والعضلتان الجناحيتان الواقعتان خلف الفكّ السفلي وهما العضلة الجناحية الأنسية والعضلة الجناحية الوحشية. كما تشارك في عملية المضغ عضلة الفم الدُّويرية والعضلات اللامية (الشكل رقم ٢ b).

أمراض عضلات الوجه :

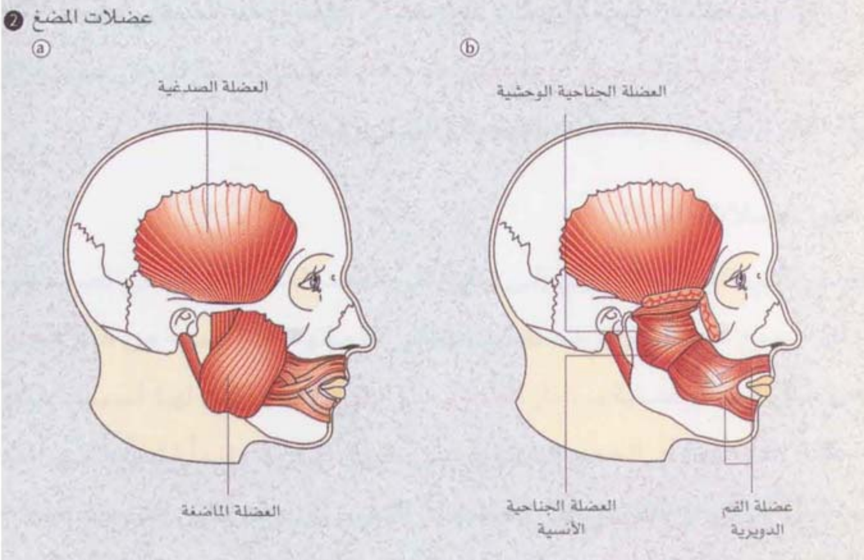
يؤدّي تأذّي العصب الوجهي إلى شلول في العضلات التعبيرية في نصف الوجه، ذلك أن جميع عضلات الوجه تقريباً تتلقّى دُفعاتها التقلّصية من هذا العصب. وتُدعى مثل هذه الإصابة بـ شلل العصب الوجهي، وقد يكون لها أسباب متنوّعة (كالسكتة الدماغية أو الخمج الحموي على سبيل المثال). وتبعاً لشدّة تأذّي العصب يظهر شلل جزئي أو شلل تام في العضلات التعبيرية - وقد تكون النتيجة مثلاً عدم التمكّن من إغماض العين وبقاء الفم مفتوحاً في الجانب المصاب من الوجه. غالباً ما يتراجع شلل الوجه تلقائياً بعد شيء من الوقت. وتساهم التمارين العضلية تحت

إشراف المعالِج الفيزيائي في عملية الشفاء. أما الكزاز فيتظاهر أيضاً بجمود عضلات الوجه. لا يعود بالإمكان بدايةً تحريك الفكّ السفلي بشكل صحيح (انعقال الفكّ) ثم تحلّ ابتسامة شماتة (تكشيرة سردونية) بسبب تشنّج عضلات الوجه، وأخيراً تظهر تشنّجات في عضلات الوجه بالكامل، مع نهاية مميتة في الغالب. المسبّب في الكزاز سمّ تنتجه جراثيم في التربة. إذا وصلت هذه الأخيرة إلى جرح ما معزول عن الأوكسيجين، فقد يحدث الكزاز. أما الوقاية من الكزاز فيقدّمها اللقاح. وعند الاشتباه بالخمج يجب إعطاء مصل ضدّي على الفور.

العضلات التعبيرية ❶

الخوذة السفاقية
العضلة المجعدة الحاجبية
العضلة الصدغية الجدارية
عضلة الشواة (البطن الجبهي)
عضلة العين الدويرية
العضلة الأنفية
العضلة الرافعة للشفة العليا
العضلة الوجنية الصغيرة والكبيرة
العضلة الوجنية الصغيرة
العضلة الماضغة
العضلة الضحكية
العضلة المبوقة
العضلة الوجنية الكبيرة
عضلة الفم الدويرية
العضلة الخافضة للزاوية الفموية
العضلة الذقنية
العضلة الجلدية للعنق

عضلات المضغ ❷



الرأس (العظم اللامي، عضلات الوجه)

الجذع (العنق، الصَّعر، التواء العمود الرقبي)

تتألّف الرقبة من سبع فقرات رقبية والعظم اللامي، وتصل بين القحف والحزام الكتفي. يقع العظم اللامي في أعلى الحنجرة المتّجهة جبهياً، وبالتالي فهي تقع أمام الفقرات الرقبية. أما الفقرات الرقبية فهي جزء من العمود الفقري.

فقرتان خاصتان ❶❷:

تختلف الفقرتان الرقبيتان الأولى والثانية في شكلهما عن باقي فقرات العمود الفقري. تُدعى الفقرة الرقبية بـ الفهقة، والفقرة الرقبية الثانية بـ المحور (الشكل رقم ١). تمتلك الفهقة في الأمام والخلف قوساً عظمية تحمل كل منهما سطحاً مفصلياً مرتبطاً مع السطح المفصلي الموافق للعظم القذالي في القحف. يُدعى هذا التمفصل بـ المفصل القحفي القذالي. وهو يتكفّل بإمكانية تحريك الرأس إلى الأمام والخلف. تمتلك النواتئ المعترضة للفهقة والمحور (وباقي الفقرات الرقبية) ثقوباً صغيرة يعبرها الشريان الفقري الذي ينقل الدم إلى النخاع الشوكي والدماغ. ويمتلك كل من المحور والفهقة في الخلف ممراً كبيراً يمتدّ عبره النخاع الشوكي - القناة الشوكية أو النفق الفقري. وتنفصل هذه الفتحة عن الجزء الأمامي من الفقرة بنسيج ضام.

تمتلك الفقرة الرقبية الثانية سنّاً (سنّ المحور أو الفائق) يمتد إلى داخل الثقبة الفقرية للفهقة. يتكفّل هذا السنّ بقدرة المحور على الدوران - مما يتيح دوران الرأس. وهناك رباط معترض يسير خلف الفائق في وضعيته هذه بحيث يمنعه من الانزلاق إلى الخلف.

تنقسم عضلات العنق إلى عضلات العنق الأمامية (الشكل رقم ٢) وعضلات العنق الخلفية والعميقة. تمتدّ عضلات العنق الأمامية أمام الرغامى والمري. من

أهمها العضلة الترقوية القصّية الخشّائية التي تمتدّ من العظم الصدغي إلى عظم القصّ والترقوة وتتكفّل بقدرة الرأس على الدوران والانحناء إلى الأمام. تربط العضلات اللامية السفلية (ومن بينها العضلة القصّية اللامية والعضلة الكتفية اللامية) بين العظم اللامي والحنجرة وعظم القصّ. وهي تحافظ على العظم اللامي في مكانه وتُخفِض الحنجرة. تقع عضلات العنق الخلفية خلف الرغامى والمري. ويندرج ضمنها بالدرجة الأولى العضلات الأخمعية الثلاثة. وهي تصل الفقرات الرقبية بالضلعين الأولى والثانية، وترفع هاتين الضلعين. من هنا فهي تشترك في الشهيق. كما تشارك، فضلاً عن ذلك، في الثني الجانبي للعمود الفقري الرقبي وتقدّم للرئة شيئاً من الحماية، ذلك أنها تمتدّ أعلى القفص الصدري. أما عضلات العنق العميقة فتمتدّ أمام العمود الفقري الرقبي مباشرةً. ومهمتها المشاركة في ثني العمود الفقري الرقبي إلى الجانب وإلى الأمام - وتشارك بذلك في حركة الرأس أيضاً. وينتمي إلى هذه العضلات، والتي تُسمّى أيضاً عضلات العنق أمام الفقار، العضلة الطويلة الرقبية التي تمتدّ من جميع الفقرات الرقبية إلى الفقرات الصدرية العلوية.

تمتدّ عضلات القفا العميقة من الفقرة الرقبية الأولى والثانية إلى العظم القذالي - وبذلك فهي مسؤولة، مع غيرها، عن دوران وانحناء الرأس.

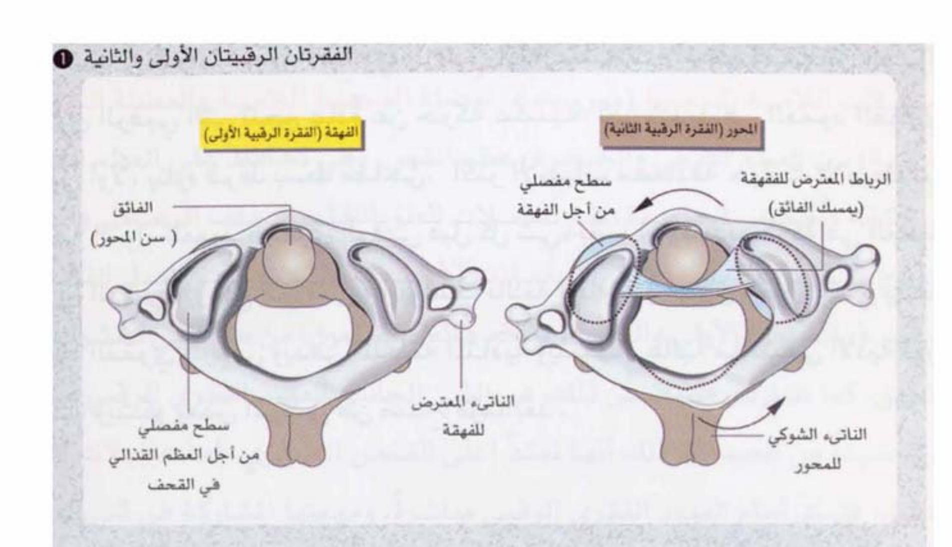
الصعَر:

يُصادف ما يُسمّى بـ الصَّعر العضلي عند الرضّع، حيث تكون العضلة القصّية الترقوية الخشّائية قصيرة في أحد الجانبين، فيتّخذ الرأس وضعية مائلة. ويُعتقَد أن من أسباب هذا التشوّه تعسّر الولادة، مما قد يؤدّي إلى تأذّي العضلات. ولابد من معالجة هذا الصَّعر في جميع الحالات، ذلك أنه يؤدّي إلى ميلان رأس الطفل إلى جهة العضلة القصيرة باستمرار، بينما يدور الوجه إلى الجهة الأخرى. وتكون حركة الرأس متحدِّدة بشكل ملحوظ، وينمو الوجه بعد شيء من الوقت بشكل لامتناظر. غالباً ما لا يفيد سوى العملية الجراحية التي تُجرى في سنّ الطفولة.

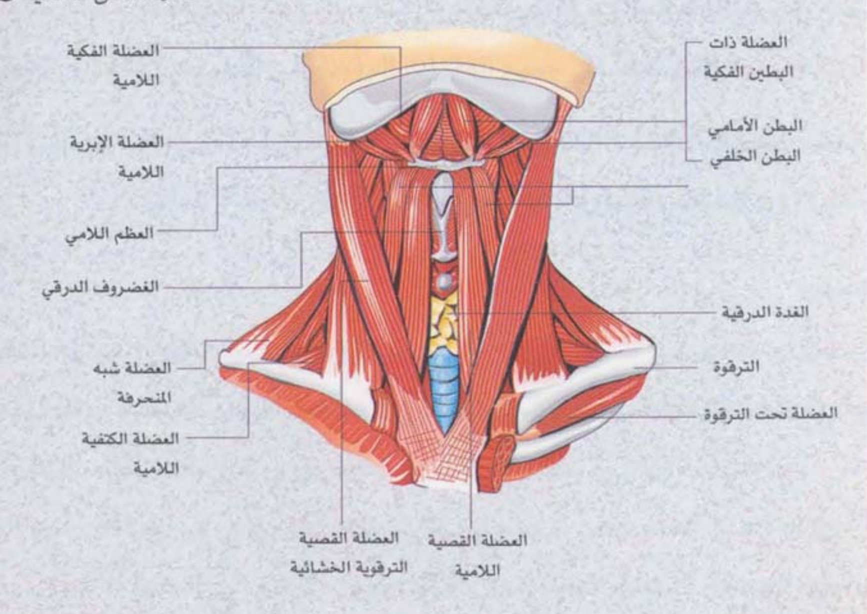
التواء العمود الفقري الرقبي:

يُقصَد بـ التواء العمود الفقري الرقبي أذية عضلات وأربطة ومفاصل العمود الفقري الرقبي التي تنجم عادةً عن حركة عكسية: ثني شديد في العمود الفقري الرقبي أولاً، يتلوه فرط بسط مفاجئ. أكثر الأسباب مصادفةً حوادث الاصطدام. يتظاهر التواء العمود الفقري الرقبي قبل كل شيء بصداع وتحدُّد حركة في العمود الفقري الرقبي. يوضَع للمرضى ما يوصف باللغة العامية بـ «طوق العنق» الذي يدعم العمود الفقري الرقبي ويدفّئ المنطقة المتأذّية ويثبّتها. غالباً ما تُشفى الأذية دون عواقب، ويشكو بعض المرضى من صداع فيما بعد.

❶ الفقرتان الرقبيتان الأولى والثانية



❷ عضلات العنق الأمامية



الجذع (العمود الفقري، عضلات الظهر)

العمود الفقري دعامة الجذع. ويتألّف من ٢٤ فقرة وعظم العجز وعظم العصعص المكوَّنين من فقرات ملتحمة. توجد الأقراص الفقرية بين أجسام الفقرات، وهي أقراص من النسيج الضام وذات نواة هلامية، وتشارك في المسؤولية عن حركية العمود الفقري وتمتصّ الصدمات. تتّصل الفقرات فيما بينها بمفاصل توفّر للعمود الفقري حماية عظمية. يمتلك العمود الفقري، فضلاً عن ذلك، مواقع ارتكاز للأضلاع وعضلات الظهر.

مناطق العمود الفقري وانحناءاته ❶ :

يتكوّن العمود الفقري إجمالاً من خمس مناطق (الشكل رقم ١): العمود الفقري الرقبي بفقراته السبعة والعمود الفقري الصدري بفقراته الاثنتي عشرة التي ترتكز عليها الأضلاع والعمود الفقري القطني بفقراته الخمسة وعظم العجز الذي يتكوّن من خمس فقرات ملتحمة إحداها بالأخرى وعظم العصعص الذي يتألّف من ثلاث إلى خمس فقرات ملتحمة إحداها بالأخرى.

يمتلك العمود الفقري أربعة انحناءات خفيفة مسؤولة عن ثباته واستقراره في أثناء جميع الحركات. يتقوّس العمود الفقري مرتين نحو الخلف - في منطقة العمود الفقري الصدري وفي ناحية عظم العجز والعصعص. ويُدعى هذان التقبّبان بـ الحُداب الصدري والحُداب العجزي. أما الانحناءان نحو الداخل في منطقة العمود الرقبي والقطني فيُسمّيان القعس الرقبي والقعس القطني.

الفقرة:

لجميع الفقرات، باستثناء الفقرتين الرقبيتين الأولى والثانية، هيئة متشابهة (< ص. ١٧٤). صحيح أنها تزداد حجماً من الأعلى إلى الأسفل ويتبدّل منظرها، ولكنها

جميعاً تمتلك جسماً فقرياً - قرصاً عظمياً مسؤولاً عن حمل الجسم. وتخرج من الوجه الخلفي لجسم الفقرة القوس الفقرية - وتُدعى الثقبة التي تشكّلها هذه القوس بـ الثقبة الفقرية التي تحيط بالنخاع الشوكي. تمتلك القوس الفقرية ناتئاً معترضاً في كل جانب وناتئاً شوكياً في الخلف ترتكز عليها العضلات. تشكّل القوس الفقرية أخيراً أربعة نواتئ مفصلية، اثنان نحو الأعلى واثنان نحو الأسفل، مهمتها ربط الفقرات بعضها ببعض. فضلاً عن ذلك يوجد في أعلى وأسفل الفقرة انخفاض صغير يشكّل مع الانخفاض الموافق في الفقرة المجاورة الثقبة بين الفقرية. وتأوي هذه الثقوب ما يُسمّى الأعصاب الشوكية التي تخرج من النخاع الشوكي أو تدخل إليه.

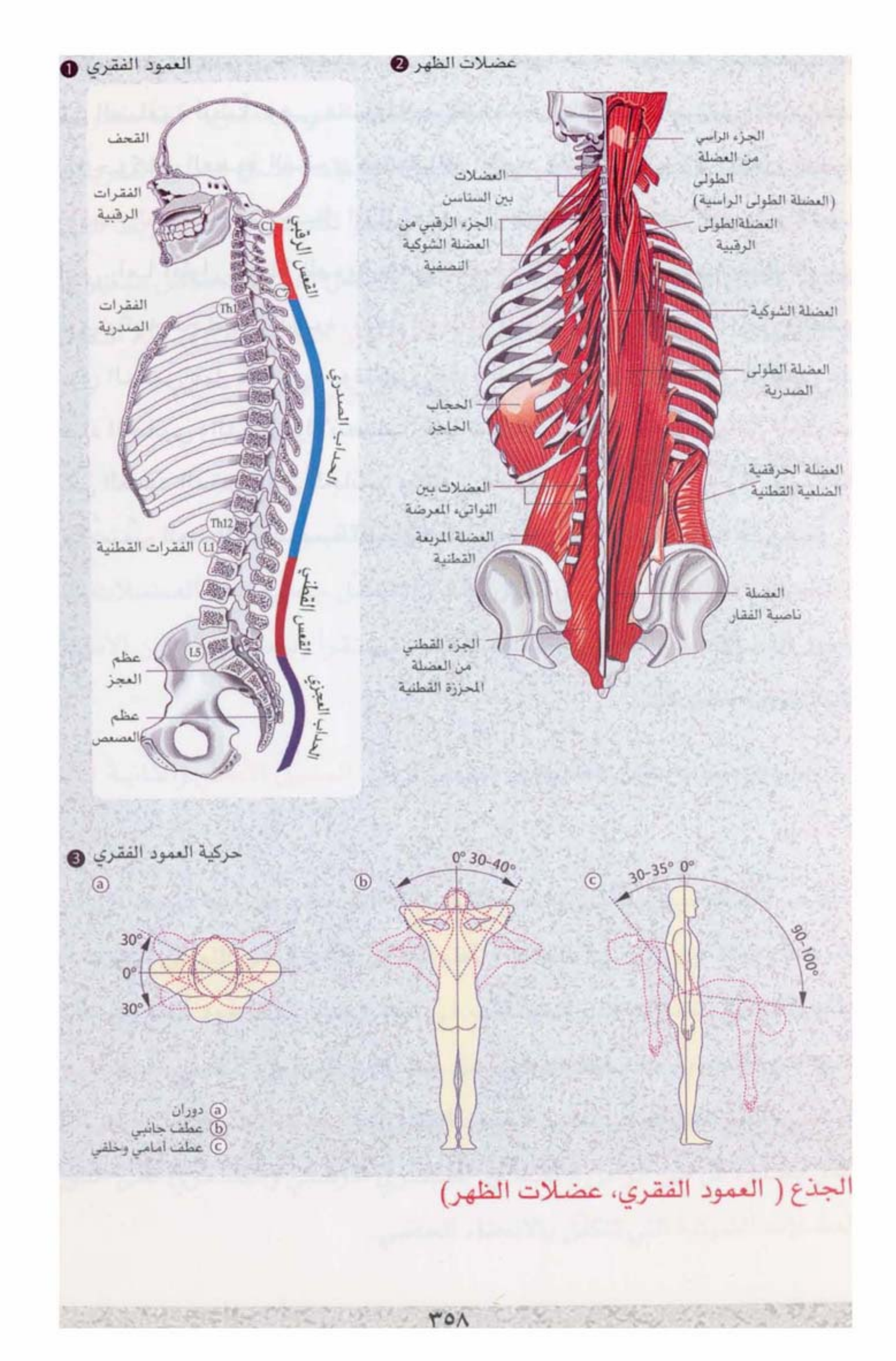
عضلات الظهر 2 3:

تُدعى العضلات التي تتكفّل بالحركية الكبيرة للعمود الفقري بـ ناصبات الفقار أو عضلات الظهر الأصلية (الشكل رقم ٢). تتكفّل جميع هذه العضلات بقدرة العمود الفقري على الدوران وبقائه منتصباً ومستقراً (بغض النظر عن الانحناءات التي تدعمها العضلات).

نميّز بين مجموعتين عضليتين، تُسمّى الأولى السبيل الأنسي والثانية السبيل الوحشي.

تنتمي إلى السبيل الأنسي جميع العضلات التي تمتدّ حزمها فيما بين النواتئ المعترضة وفيما بين النواتئ الشوكية والمعترضة أو بالأحرى من النواتئ المعترضة إلى العظم القذالي. تشارك هذه العضلات في سائر حركات العمود الفقري ما عدا الثني الذي تقوم به عضلات البطن. من عضلات السبيل الأنسي العضلات بين السناسن، التي تشارك في نصب العمود الفقري، والعضلة الشوكية النصفية، التي تتكفّل بقدرة كل من الرأس والعمود الفقري الرقبي والصدري على الدوران، والعضلات الشوكية التي تتكفّل بالانحناء الجانبي.

أما عضلات السبيل الوحشي فهي أطول من عضلات السبيل الأنسي إجمالاً. وهي تربط كل من الرأس والعمود الفقري والحوض أحدها مع الآخر، كما تمتدّ بين النواتئ الضلعية أيضاً. وهي مسؤولة، شأنها شأن عضلات السبيل الأنسي، عن جميع حركات العمود الفقري - باستثناء الثني - (الشكل رقم ٣). تتكفّل العضلة الحرقفية الضلعية، على سبيل المثال، بقدرة العمود الفقري على البسط والانحناء الجانبي. أما أطول عضلة ظهرية، وهي العضلة الطولى، فمهمتها بسط العمود الفقري وثنيه الجانبي وتدويره. تعمل العضلة الشوكية في منطقة الرأس والعمود الفقري الرقبي قبل كل شيء - وتتكفّل بقدرة الرأس والعمود الفقري الرقبي على الانحناء الجانبي والدوران والانتصاب. كما تشارك العضلات بين النواتئ المعترضة في ثني العمود الفقري إلى الجانب. وتنتمي عضلات العنق العميقة (> ص. ١٧٤) إلى ما يُسمّى العضلات الناصبة للفقار أيضاً.



الجذع (العمود الفقري، عضلات الظهر)

الجذع
(أجزاء العمود الفقري، الأقراص الفقرية، الظهر المفتوح)

تختلف الفقرات في أجزاء العمود الفقري المختلفة في حجمها قبل كل شيء، ولكن أيضاً في تفاصيلها. ويعود أحد أسباب هذا الاختلاف إلى وجوب كون الفقرات السفلية أكثر متانةً وثباتاً من العلوية، كي تستطيع حمل وزن الجسم الكبير. تُسمّى فقرات العمود الرقبي الرقبي باختصار ر١- ر٧ (ر= رقبية) وفقرات العمود الصدري ظ١- ظ١٢ (ظ= ظهرية) وفقرات العمود القطني ق١- ق٥ (ق= قطنية).

الفقرات في أجزاء العمود الفقري ❶:

تمتلك الفقرات ر٣- ر٧ من العمود الفقري الرقبي جسماً فقرياً صغيراً نسبياً؛ بينما تكون الثقبة الفقرية كبيرة نسبياً (الشكل رقم ١). ويمتلك الناتئان المعترضان ثقبة لمرور الأوعية الدموية التي تمدّ الدماغ والنخاع الشوكي بالدم. وتختلف الفقرتين ر١ و ر٢ عن باقي فقرات العمود الفقري في بنيتهما (الشكل رقم ١؛ > ص. ١٧٤). وتكتلك الفقرة ر٧ ناتئاً شوكياً طويلاً جداً بالمقارنة مع فقرات العمود الرقبي الأخرى.

تمتلك فقرات العمود الفقري الصدري جسماً فقرياً أكبر بكثير من أجسام الفقرات الرقبية ـ ذلك أن عليها أن تحمل وزناً أكبر. ومن مهام العمود الفقري الصدري حمل الأضلاع التي تشكّل القفص الصدري. ولذلك توجد على النواتىء المعترضة وعلى أجسام الفقرات ظ١- ظ١٠ سطوح مفصلية تربط بين الفقرات والأضلاع. أما في الفقرتين ظ١١و ظ١٢ فلا وجود لهذه السطوح المفصلية إلاّ على جسم الفقرة.

أما فقرات العمود الفقري القطني فهي الأكثر متانةً وثباتاً في العمود الفقري. أجسامها الفقرية أكبر بكثير من أجسام الفقرات الصدرية. والثقبة الفقرية صغيرة نسبياً. ولا تعود النواتئ المعترضة للفقرات ق١- ق٥ موجودة إلاّ في شكل متعرّج. بالمقابل تمتلك ناتئاً ضلعياً على الرغم من أن أياً من الأضلاع لا يرتكز عليها. أما النواتئ الشوكية فهي طويلة نسبياً ومتينة.

عظم العجز وعظم العصعص ❷

يتكوّن عظم العجز من خمس فقرات تلتحم إحداها بالأخرى في أواخر سنّ الشباب (الشكل رقم ٢). وعظم العجز عبارة عن عظم مسطّح على شكل قلب، ويشكّل جزءاً من الحوض. ويرتبط عظم العجز مع الفقرة القطنية الأخيرة بـ المفصل القطني العجزي، كما أن هناك اتّصال مفصلي مع عظام الورك وعظم العصعص. وتمتدّ عبر الثقوب العجزية الأعصاب من وإلى النخاع الشوكي، وتُدعى في هذا الجزء من العمود الفقري بـ الأعصاب العجزية. يتلو عظم العجز عظم العصعص. ذيلنا الضامر - الذي يتألّف من ثلاث إلى خمس فقرات ملتحم بعضها مع بعض.

الظهر المفتوح:

ويُدعى بالمصطلح الطبي التخصّصي بـ السنسنة المشقوقة المكشوفة، وهو عبارة عن تشوّه ولادي. ويُبدي التشوّه كل من العمود الفقري والنخاع الشوكي على السواء. يحدث هذا التشوّه في المرحلة الجنينية، ذلك أنه في هذه الفترة يتطوّر العمود الفقري والأنبوب العصبي الذي ينشأ عنه الدماغ والنخاع الشوكي. في الظهر المفتوح يكون كل من العمود الفقري والأنبوب العصبي على السواء غير منغلق كلياً - النتيجة: يمكن لكل من السحايا المغلّفة للنخاع الشوكي والنخاع الشوكي ذاته أن يتقبّب نحو الخارج من خلال شق في العمود الفقري.

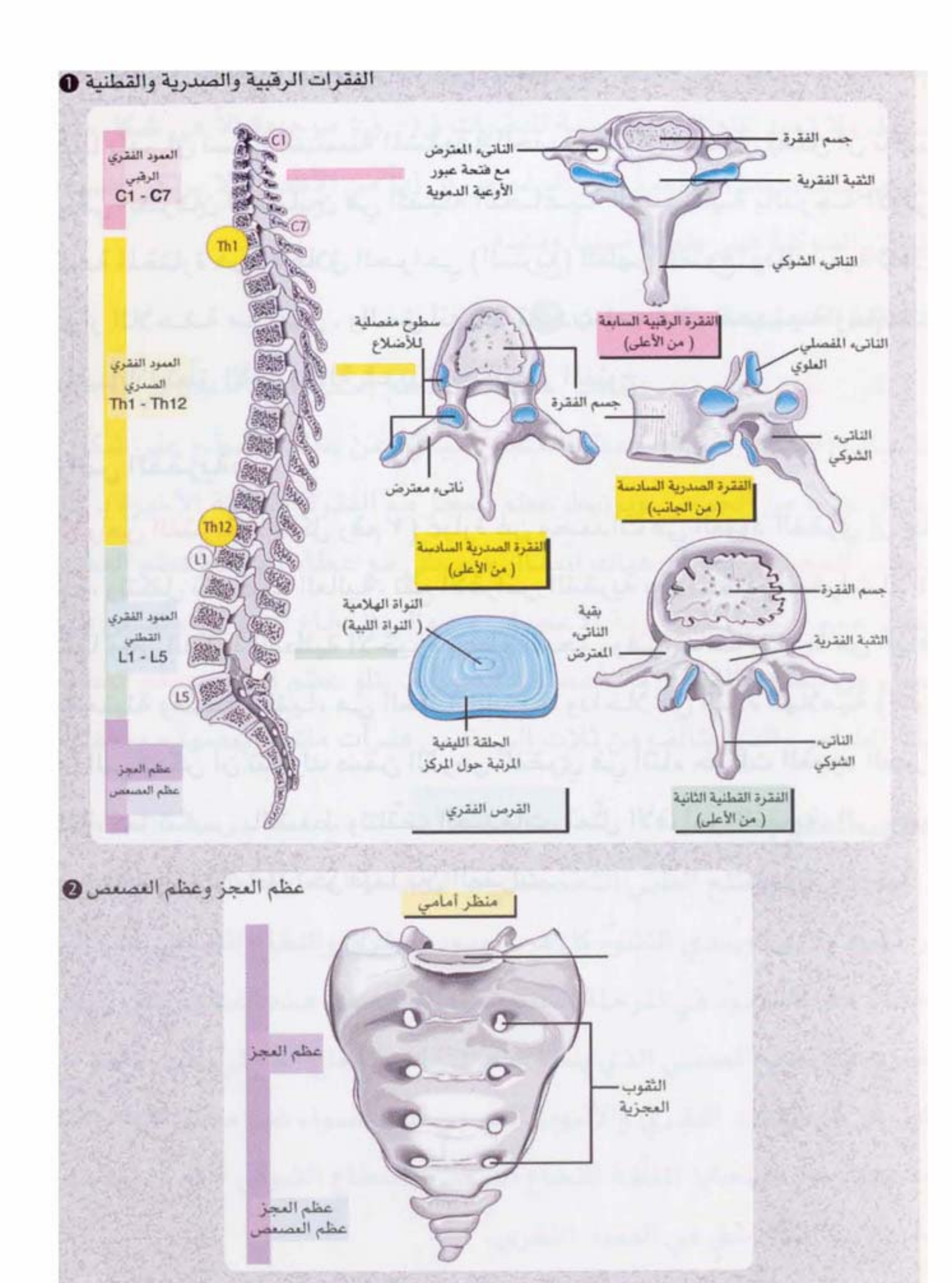
هناك أشكال خفيفة وشديدة من الظهر المفتوح؛ في الشكل الخفيف، السنسنة المشقوقة الخفيّة، صحيح أن هناك شقّاً فقرياً، ولكن النخاع الشوكي لا يُبدي أي

عيب. وفي حين تتقبّب السحايا في القيلة السحائية، تتقبّب في القيلة النخاعية السحائية كل من السحايا والنخاع الشوكي أيضاً.

بينما يندر أن تسبّب السنسنة المشقوقة الخفيّة مشاكل صحّية، يمكن أن تحدث شلول في الطرفين السفليين في القيلة النخاعية السحائية بالدرجة الأولى. والمعالجة المختارة هي الإغلاق الجراحي (السريع) للظهر المفتوح، وذلك بغية تفادي الأضرار اللاحقة ما أمكن. والحق أنه قد تحدث إصابات عصبية رغم ذلك، وخصوصاً إذا تعلّق الأمر بحالة شديدة من الظهر المفتوح.

الأقراص الفقرية:

الأقراص الفقرية (الشكل رقم ١) عبارة عن مخمِّدات في العمود الفقري إن جاز التعبير، وتتكفّل بحركيته العالية. تقع الأقراص الفقرية بين أجسام الفقرات الـ ٢٤ جميعها وبين الفقرة القطنية الأخيرة وعظم العجز. وهي تتألّف خارجاً من ألياف ضامة متينة ومرتَّبة حلقياً، هي الحلقة الليفية، وداخلاً من النواة الهلامية (النواة اللبّية) التي يمكن أن تتحرّك ضمن القرص الفقري في أثناء حركات العمود الفقري المختلفة، كما تنكبس بالضغط وتتلقّف الصدمات. تمثّل الأقراص الفقرية، إلى جانب المفاصل الفقرية، ارتباطاً آخر فيما بين الفقرات.



الجذع (أجزاء العمود الفقري، الأقراص الفقرية، الظهر المفتوح)

الجذع (أمراض العمود الفقري)

أمراض العمود الفقري واسعة الانتشار، وتترافق بألم شديد غالباً، وينجم جزء كبير منها عن وضعيات خاطئة في العمود الفقري.

فتق النواة اللبّية:

تؤدّي ظواهر الاستهلاك في العمود الفقري (جراء الإجهاد الشديد أو الخاطئ على سبيل المثال) إلى فتق النواة اللبّية عادةً. تتمزّق حلقة النسيج الضام المحيطة بالقرص، فتخرج النواة الهلامية، وبالتالي يمكن أن تنحصر أو تضغط على أعصاب النخاع الشوكي. وفي أسوأ الحالات قد تتأذّى الأعصاب وتحدث ظواهر شللية. بيد أن فتق النواة اللبّية غالباً ما يسبّب آلاماً شديدة قد تنتشر إلى الطرف السفلي عندما تضغط النواة الهلامية على العصب الوركي.

تتوقّف المعالجة على شدّة فتق النواة اللبّية؛ فالعملية الجراحية ضرورية في حال وجود ظواهر شللية، حيث تُستأصَل أجزاء من القرص الفقري المنفتقة. وفي الحالات الأقل شدّةً يكفي أن نُدخِل إلى القرص مادة تميّع القوام الجامد للنواة الهلامية، بحيث يمكن انتزاعها بالمصّ. أما في الحالات الخفيفة جداً عندما يكون القرص الفقري مثلاً متبارزاً قليلاً فقط - تفيد الرياضة الطبّية الهادفة أحياناً (تحت إشراف المعالِج الفيزيائي)، والتي تتم فيها تقوية عضلات الظهر كي تتلقّف الضغط المُطبَّق على القرص بشكل أفضل.

الانحناءات والوضعيات الخاطئة ❶ ❷ :

يُدعى الانحناء الجانبي في العمود الفقري بـ الجنف (الشكل رقم ١). ولا يمكن كشف سببه في معظم الحالات، وكثيراً ما لا يسبّب للمصاب أية شكايات أيضاً، على

الأقل عندما يتعلّق الأمر بجنف خفيف. من هنا فهو غالباً ما يُكتشَف صدفةً (في سنّ الطفولة أو سنّ الشباب المبكر في الغالب). مع ذلك لابد من إجراء ما ضد الجنف، إذ أن الانحناء قد يشتدّ، خصوصاً عندما يظهر الجنف في الطفولة الباكرة، ويؤدّي فيما بعد إلى تشوّه في القفص الصدري يعيق التنفّس.

تقوم المعالجة في الحالات الخفيفة على الرياضة الطبّية التي يتعلّم فيها المصاب الوضعية الصحيحة للعمود الفقري. وأحياناً لا غنى عن وصف مشدّ داعم يجب ارتداؤه معظم الأوقات. وفي الحالات الشديدة لا يبقى أمامنا سوى العملية الجراحية لإزالة انحناء العمود الفقري عن طريق تثبيت أجزاء منه مثلاً.

أما الوضعيات الخاطئة الأخرى في العمود الفقري فتحدث قبل كل شيء جراء الإجهادات الخاطئة أو المفرطة في غضون الطفولة أو الشباب - الظهر المقوَّس (< ص. ١٥٥) أو فرط القعس القطني أو الظهر المسطَّح (الشكل رقم ٢). تسبّب مثل هذه الوضعيات الخاطئة آلاماً ظهرية شديدة، فضلاً عن أنها مرئية من الخارج - في الحالة الشديدة (الحدبة في الظهر المقوَّس على سبيل المثال). للوقاية من هذه الوضعيات الخاطئة من الضروري تعلُّم الحركات الأقل إجهاداً للظهر في أثناء الرفع أو الحمل مثلاً. أما في حال وجود مثل هذه الوضعيات الخاطئة فكثيراً ما تفيد الرياضة الطبّية.

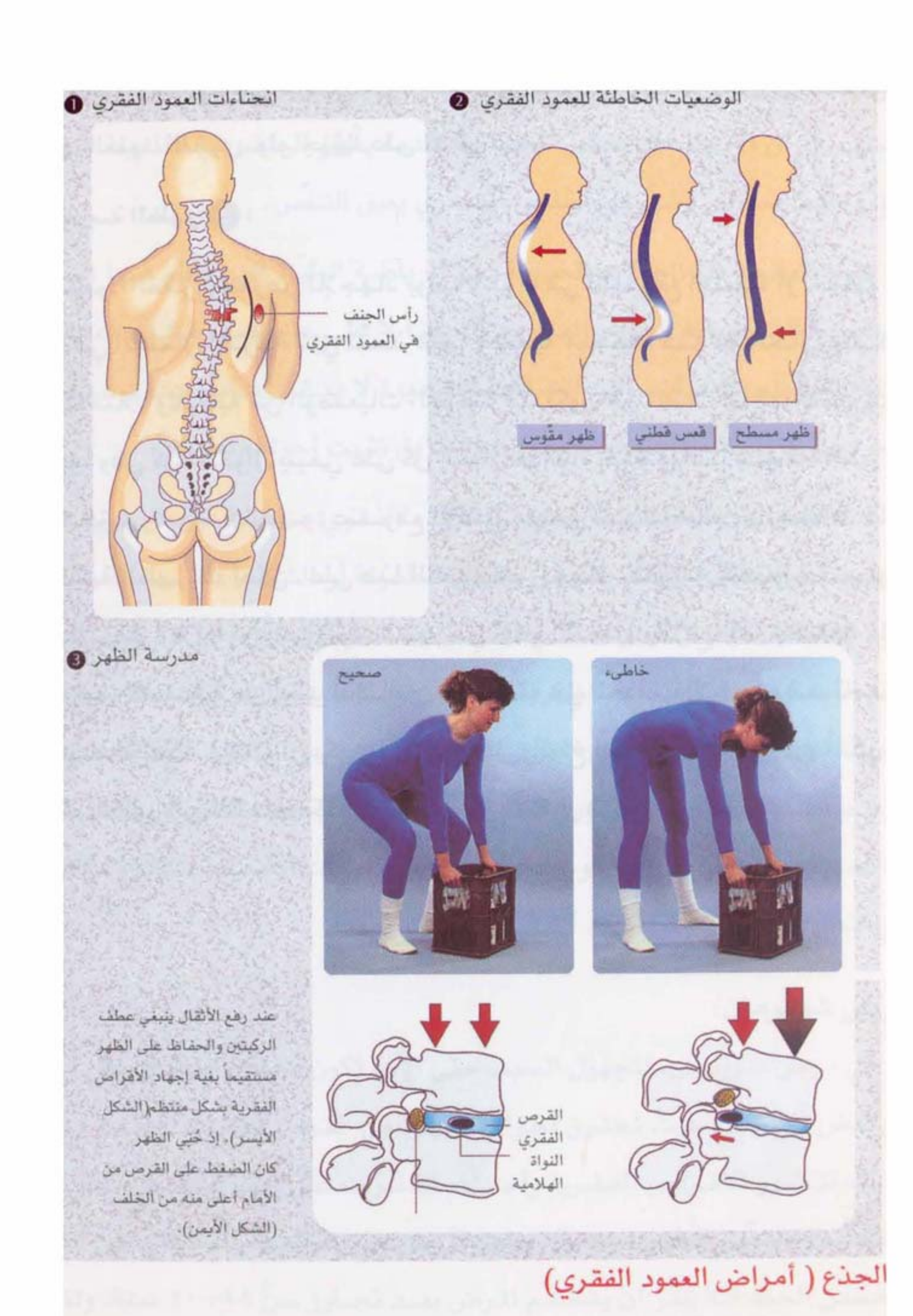
مرض شويرمان:

في مرض شويرمان، المجهول السبب حتى الآن، تكون أجسام الفقرات أقل متانةً في بعض المواضع - حيث تخترق أجزاء صغيرة من القرص الفقري جسم الفقرة. وبذلك تتضرّر الأقراص الفقرية وأجسام الفقرات على السواء بشكل مستديم، وغالباً ما يتقوّس الظهر (حدبة). يظهر المرض في معظم الحالات في سنّ اليفع، ولحسن الحظ أنه يندر أن يتقدّم المرض بعد تجاوز سنّ ١٨- ٢٠ سنة. وتقوم

المعالجة في معظم الحالات على الرياضة الطبّية، وقد يضطرّ بعض المصابين إلى ارتداء مشدٍّ قاسٍ. وفي حالات نادرة جداً يكون العمل الجراحي ضرورياً لتصحيح انحناء العمود الفقري، ولو جزئياً على الأقل.

مدرسة الظهر ❸:

العمود الفقري معرَّض للإجهاد يومياً: سواء في أثناء رفع الأشياء أو حملها أو حتى في الأعمال المنزلية التي تُتَّخَذ فيها وضعية منحنية، كما هو الحال عند كيّ الثياب مثلاً. وللوقاية من الوضعيات الخاطئة قد يكون من المفيد اتّباع دورة تدريبية للظهر. وفي كل الأحوال ينبغي على كل إنسان مراعاة بضع قواعد بسيطة، حتى لو لم يلتحق بـ مدرسة الظهر: عند رفع الأثقال ينبغي ثني الركبتين والحفاظ على استقامة الظهر ما أمكن. على هذا النحو يكون إجهاد الأقراص الفقرية متساوياً (الشكل رقم ٣). إذا لم يُثنى سوى الظهر في أثناء الانحناء والرفع، كان الضغط على الأقراص الفقرية في أحد الجانبين أعلى منه في الجانب الآخر. وقد تحدث وضعيات خاطئة. ينبغي أن يكون لمكاتب العمل وألواح الكيّ ارتفاع كافٍ دوماً، كي لا يضطرّ الظهر إلى الانحناء؛ كما لا يجوز حمل الأثقال في جانب واحد.



عند رفع الأثقال ينبغي عطف الركبتين والحفاظ على الظهر مستقيماً بغية إجهاد الأقراص الفقرية بشكل منتظم(الشكل الأيسر). إذ حُني الظهر كان الضغط على القرص من الأمام أعلى منه من الخلف (الشكل الأيمن).

الجذع (القفص الصدري، العضلات التنفّسية، الفُواق)

يتألّف القفص الصدري من الأضلاع وعظم القصّ والعمود الفقري الصدري. ويأخذ شكله بالدرجة الأولى من الأضلاع التي تتّصل في الخلف بالعمود الفقري الصدري وفي الأمام بعظم القصّ - بعض منها على الأقل.

القفص الصدري ❶:

تتمثّل مهمة القفص الصدري العظمي (الكل رقم ١) بالدرجة الأولى في حماية الأعضاء الموجودة في داخله، ومنها القلب والرئتين. ولكن القفص الصدري يمتدّ بعيداً نسبياً إلى الأسفل، بحيث يضم جزءاً من جوف البطن أيضاً.

يقع عظم القصّ في الأمام على الخط المتوسط للقفص الصدري. وهو عبارة عن عظم مسطَّح مجسوس بشكل جيد من الخارج ويشبه سيفاً أو خنجراً إلى حد ما. يُسمّى الجزء العلوي منه قبضة القصّ، وترتكز عليها عضلات مختلفة (من بينها عضلات العنق). ويمثّل الجزء المتوسط والأكبر جسم القصّ، وفيه سطوح مفصلية للأضلاع الثالثة حتى السابعة (ترتبط الضلعان الأولى والثانية مع قبضة القصّ). أما الجزء السفلي المتطاول من عظم القصّ، النتوء الخنجري أو الرهابة، فتتّصل به عضلات صدرية مختلفة.

تشكّل القفص الصدري الفعلي اثنا عشر زوجاً من الأضلاع التي تمتدّ من الأعلى إلى الأسفل مرقَّمةً من ١ إلى ١٢ . تتكوّن كل ضلع من العظم في الخلف باتجاه العمود الفقري، ومن جزء غضروفي في الأمام باتجاه عظم القصّ.

وتُقسَم الأضلاع مرة أخرى إلى سبع أضلاع حقيقية وخمس أضلاع كاذبة. ويعود ذلك إلى أن الأضلاع السبعة الأولى تتّصل بجزئها الغضروفي بعظم القصّ، في حين لا تتّصل الأضلاع ٨- ١٠ بعظم القصّ إلاّ بشكل غير مباشر عن طريق القوس

الضلعية، حتى أن الضلعين ١١و ١٢ تنتهيان بشكل حرّ. ويُقصَد بالقوس الضلعية الوصل الغضروفي للأضلاع ٨- ١٠.

ترتبط كل من الأضلاع ١- ١٠ مع العمود الفقري الصدري بمفصلين أحدهما مع جسم الفقرة والآخر مع الناتئين المعترضين. ولا تتّصل الضلعان الأخيرتان مع الفقرة إلا بمفصل واحد. تستطيع الأضلاع أن ترتفع في أثناء الشهيق من خلال اتّصالاتها بعظم القصّ والعمود الفقري الصدري. على هذا النحو يتوسّع القفص الصدري ويمكن للرئة أن تستوعب الهواء وتتمدّد. وفي الزفير تنخفض الأضلاع ثانيةً.

بين كل ضلعين هناك فرجة تُدعى بـ المسافة بين الأضلاع (المسافة الوربية). وتمتدّ على جميع المسافات الوربية العضلات بين الأضلاع (العضلات الوربية).

العضلات التنفّسية ❷:

يُعدّ الحجاب الحاجز أهم العضلات التنفّسية (الشكل رقم ٢). عندما يتوتّر الحجاب الحاجز، قبّي الشكل في حالة الاسترخاء، تنخفض القبّة وتتسطّح. وتكون النتيجة انخفاض الرئة نحو الأسفل أيضاً وبالتالي تمدّدها. وللحجاب الحاجز وظيفة أخرى تتمثّل في أنه الجدار الفاصل بيم جوف الصدر وجوف البطن. يتثبّت الحجاب الحاجز على الأضلاع السابعة حتى الثانية عشرة وعلى عظم القصّ والعمود الفقري القطني. ويخترقه المري والأوعية الدموية الكبيرة عبر فتحات خاصة.

كما تلعب العضلات الوربية دوراً كبيراً في التنفّس؛ فهي تتكفّل بارتفاع وانخفاض الأضلاع. أما العضلات الأخرى التي تُسمّى عضلات التنفّس المساعدة، ومن بينها العضلات الأخمعية (> ص. ١٧٤)، فيمكنها أن تساهم في توسيع القفص الصدري في بعض الظروف، الأمر الذي قد يكون له فائدة كبيرة في بعض أمراض الطرق التنفّسية (كالربو ومثلاً).

الفُواق :

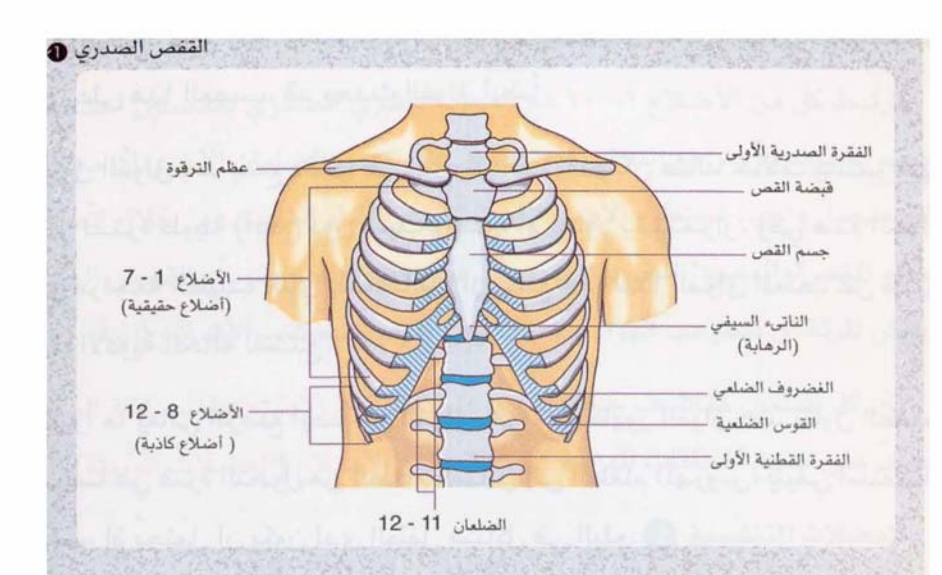
ينشأ الفُواق نتيجة تقلّص الحجاب الحاجز بشكل انعكاسي، مما يؤدّي إلى

امتصاص الهواء إلى القفص الصدري بشكل مفاجئ. وينجم هذا التقلّص عن تهيّج عصب محدَّد وارد إلى الحجاب الحاجز. وإذا ضغط السائل المعدي، على سبيل المثال، على هذا العصب، قد يحدث الفواق أيضاً.

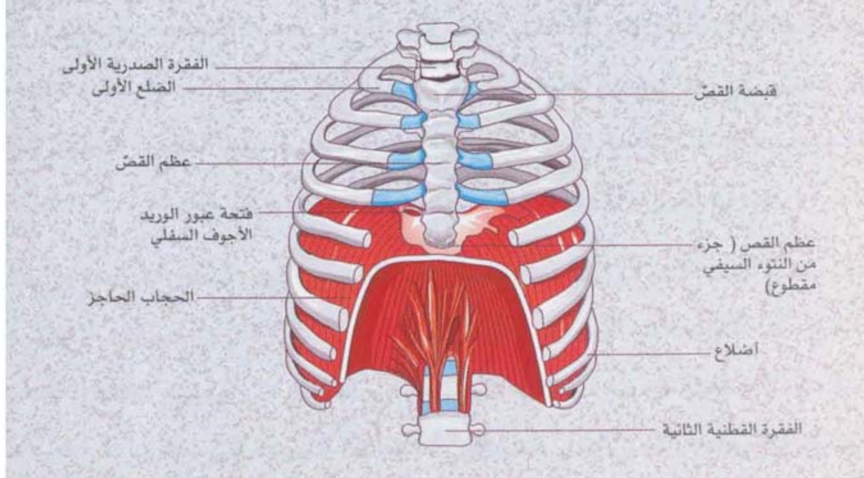
يزول الفُواق بعد بضع دقائق في الأحوال العادية، ولكن هناك حالات يستمر فيها الفُواق لفترة طويلة (أيام) دون سبب واضح، أو يعاود باستمرار. وفي هذه الحالة ينبغي مراجعة الطبيب الذي باستطاعته أن يضع حدّاً لهذا الفُواق المعذِّب عن طريق إعطاء الأدوية الحالّة للتشنّج.

كثيراً ما يعاني الرضّع أيضاً من الفُواق. في حال ظهور الفُواق عند تناول الطعام، خصوصاً في فترة التحوّل من الطعام السائل إلى الطعام المهروس، ينبغي استفسار الطبيب، إذ يُحتمَل أن يكون لدى الطفل مشاكل في البلع.

القفص الصدري ❶



العضلات التنفسية ❷



الجذع (القفص الصدري، العضلات التنفسية، الفواق)

الجذع (جدار البطن، النفق الإربي، الفتوق)

يُقصَد بتسمية جدار البطن العضلات التي تحدّ جوف البطن من الأمام والجانبين.

جدار البطن ❶

تتألّف عضلات البطن من عدة عضلات كبيرة يتراكب ببعضها فوق بعض جزئياً. لهذه العضلات المختلفة مهمة ثني وتدوير الجذع. وتساهم، فضلاً عن ذلك، في إفراغ الأمعاء وفي عملية الولادة. عندما تتقلّص جميعها معاً (كبس البطن) تضغط كل أعضاء البطن عملياً.

من أهم عضلات جدار البطن العضلة المستقيمة البطنية التي تمتدّ باستقامة إلى الأسفل عل كامل جوف البطن. وتتثبّت في الأعلى على النهايات الغضروفية للأضلاع الخامسة حتى السابعة وعلى عظم القصّ، وفي الأسفل على عظم العانة. وتخترقها ثلاثة أوتار. تحت هذه العضلة الطويلة تمتدّ العضلتان البطنيتان المائلتان الظاهرة و الباطنة. تسير العضلة البطنية المائلة الباطنة جزئياً تحت العضلة البطنية المائلة الظاهرة. وتشكّل العضلتان معاً في الأمام والوسط رباطاً وترياً.

نجد تحت العضلتين السابقتين العضلة المستعرضة البطنية. تتّجه هذه العضلة من الجانب نحو الأمام وتنتهي في رباط وتري أيضاً. تتضافر جميع هذه الأربطة الوترية في وسط الجسم تقريباً وتشكّل الخطّ الأبيض الممتدّ من الناتئ الخنجري (الرهابة) إلى عظم العانة. وتتكفّل العضلة الهرمية بتوتير الخطّ الأبيض.

النفق الإربي ❷:

النفق الإربي عبارة عن تجويف يمتدّ في جانبي الجسم ويصل طوله إلى ٥ سم، وينطلق من جوف البطن عابراً جدار البطن، وبذلك يصل جوف البطن بمنطقة

العانة في الخارج (الشكل رقم ٢)، وله فتحتان تحت العضلات البطنية هما الحلقة الإربية العميقة والحلقة الإربية السطحية التي تسير عبر العضلة البطنية المائلة الظاهرة.

للنفقين الإربيين عند الرجل خصوصاً وظيفة إيواء الحبلين المنويين الممتدّين من الموثة إلى الخصيتين. كما أن الخصيتين الموجودتين لفترة طويلة في جوف البطن عند الجنين الذكر تصلان إلى الصفن عبر النفقين الإربيين. أما عند المرأة فلا يحتوي النفقان الإربيان «سوى» على الرباط الرحمي المدوَّر وعلى سدادة إملاخ الشحمية، وهي النسيج الشحمي للنفق الإربي.

الفتوق :

يكون جدار البطن في بعض الأمكنة أضعف منه في الأمكنة الأخرى (في الناحية الإربية مثلاً جراء وجود النفق الإربي). وقد يؤدّي هذا في بعض الظروف، وبسبب الضغط العالي السائد في جوف البطن، إلى تراخي جدار البطن وتقبّب الصفاق نحو الخارج عبر هذه الفجوات (بوّابة الفتق) على شكل كيسي (كيس الفتق)، ويكون أحياناً مملوءاً بالأحشاء أو بأجزاء منها (محتوى الفتق). وتُدعى هذه الاختراقات بـ الفتوق.

يمكن للفتوق أن تكون ولادية أو مُكتسَبة - ومن الفتوق التي قد تكون ولادية الفتوق الإربية على سبيل المثال. أما الفتوق المُكتسَبة فكثيراً ما تنجم عن زيادة الوزن؛ كما يمكن أن يحدث الفتق جراء الإمساك المزمن الذي يضطر فيه المصاب إلى كبس البطن بشكل متزايد.

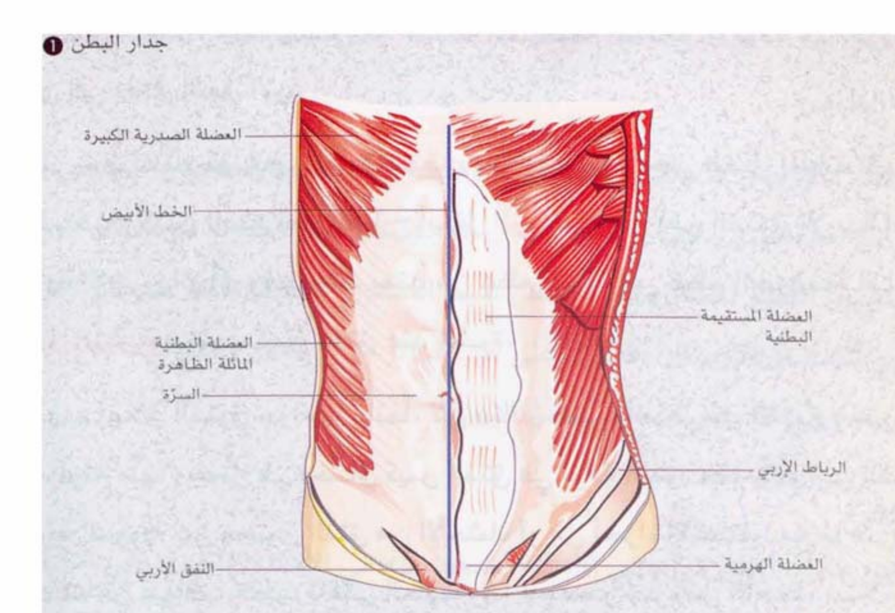
يُعدّ الفتق الإربي أكثر الفتوق مصادفةً، ويصيب الرجال في معظم الحالات. ونميّز بين الفتوق الإربية غير المباشرة والفتوق الإربية المباشرة. في الفتوق الإربية غير المباشرة يندفع كيس الفتق مع محتوى الفتق في داخل النفق الإربي بجانب الأوعية الدموية الشرسوفية السائرة هناك. أما في الفتوق الإربية المباشرة فيدخل

كيس الفتق مباشرة من جوف البطن إلى النفق الإربي - دون أن يدفع الأوعية الشرسوفية جانباً، حيث يقبِّب معه العضلة المستقيمة البطنية الرقيقة جداً في هذا المكان إلى داخل النفق الإربي.

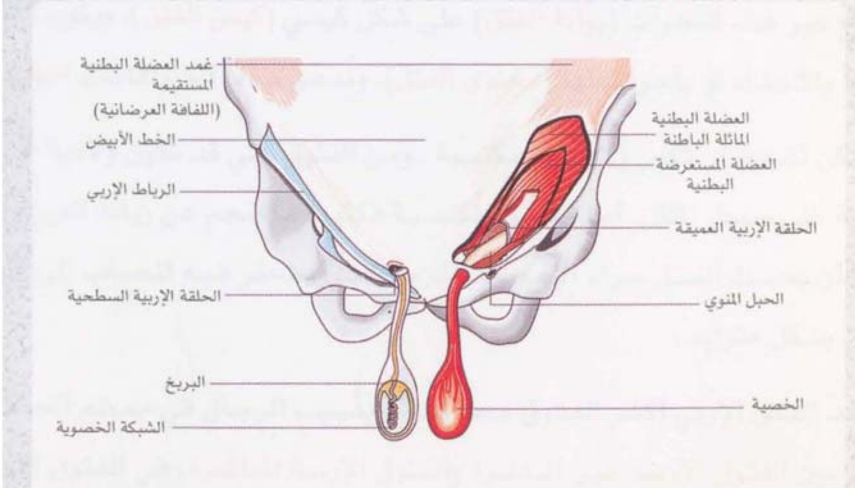
إلى جانب ذلك نصادف الفتوق الفخذية بكثرة نسبياً، وهي تفضِّل إصابة النساء. وهنا يتقبَّب كيس الفتق نحو الخارج أسفل الرباط الإربي (في الفتوق الإربية أعلى الرباط الإربي دائماً)، وهو رباط يمتدّ من عظم العانة إلى عظم الحرقفة. أما في الفتوق السرّية فيتقبّب كيس الفتق عند السرّة.

يجب إغلاق الفتوق جراحياً دائماً، لأن هناك خطر قائم في كل الفتوق (حتى في غير المؤلمة منها) يتمثّل في اختناق كيس الفتق في بوّابة الفتق، مما يؤدّي إلى انقطاع التروية الدموية عن محتوى الفتق من الأحشاء أو من أجزاء الأعضاء، مع ما قد ينتج عن ذلك من عواقب خطيرة على الحياة: إذا انحصر جزء من الأمعاء مثلاً، قد يتموّت هذا الجزء - ويحدث شلل معوي (عِلَّوْص) يتلوه غالباً التهاب الصفاق المهدِّد للحياة بشدّة.

❶ جدار البطن



❷ النفق الإربي عند الرجل



الجذع (جدار البطن، النفق الإربي، الفتق)

الحزام الكتفي

يمثّل الحزام الكتفي الاتّصال بين الجذع والذراعين اللتين تُسمَّيان أيضاً الطرفين العلويين.

عظام الحزام الكتفي ❶:

يتألّف الحزام الكتفي من زوجين فقط من العظام هما لوح الكتف والترقوة (الشكل رقم ١). أما لوح الكتف فهو عظم مسطّح كبير نسبياً له تبارز عظمي على وجهه الخلفي (شوكة الكتف). تنتهي شوكة الكتف بما يُسمّى الأخرم الذي يصل بين لوح الكتف والترقوة عن طريق المفصل الأخرمي الترقوي. يتسمّك لوح الكتف قليلاً عند زاويته الجانبية حيث يوجد جوف مفصلي مسطّح يستوعب رأس العضد بشكل جزئي على الأقل. يعطي مفصل الكتف ثباته محفظة مفصلية، بيد أنها لا تلاصقه بشكل وثيق. لذا فإن الثبات الفعلي لمفصل الكتف يتأتّى من العضلات التي تمتدّ من العضد فوق المفصل، وقبل كل شيء العضلة الدالية. بسبب هذه البنية الخاصة يُعدّ مفصل الكتف أكثر مفاصل الجسم حركيةً. أما العضد فهو طويل ولا ينتمي إلى الحزام الكتفي.

العظم الثاني في حزام الكتف هو الترقوة التي تصل بين لوح الكتف وعظم القصّ عن طريق سطحين مفصليين عند نهايتيها.

عضلات الحزام الكتفي ❷:

كي يستطيع مفصل الكتف، وبالتالي الذراع أن يتحرّك في شتّى الاتجاهات لابد من تثبيت لوح الكتف بعضلات مختلفة (الشكل رقم ٢). هناك قبل كل شيء العضلة شبه المنحرفة التي تنتمي إلى عضلات الظهر، وهي مسؤولة عن حركات لوح الكتف نحو الأعلى والأسفل والجانب وعن دورانه أيضاً. وتشارك في الرفع والدوران

العضلة رافعة لوح الكتف أيضاً؛ وتتكفّل العضلتان المعيّنيتان الصغيرة والكبيرة برفع وتثبيت لوح الكتف. تنتمي جميع هذه العضلات إلى عضلات الحزام الكتفي الخلفية. أما عضلات الحزام الكتفي الأمامية فهي العضلة الصدرية الصغيرة التي تجذب لوح الكتف نحو الأمام والأسفل والعضلة المنشارية الأمامية المسؤولة، مع عضلات أخرى، عن دوران لوح الكتف باتجاه الأمام وتثبيته على الجذع. وهناك عضلات أخرى مسؤولة عن حركات مفصل الكتف، أي رفع وخفض الكتف والرفع الأمامي والخلفي ودوران الذراع. ومن أهمها العضلة الدالية التي ترتكز على كل من الترقوة والأخرم (الشكل رقم١) وعلى شوكة الكتف وتمتدّ حتى منتصف العضد. أما العضلة فوق الشوكة والعضلة تحت الشوكة والعضلة المدوَّرة الصغيرة فمن مهامها تدوير الذراع نحو الخارج. وتتكفّل العضلة المدوَّرة الكبيرة بجذب الذراع نحو الخلف وتدويره نحو الداخل. تشارك العضلة تحت اللوح أيضاً في الدوران الداخلي للذراع وفي تقريب الذراع على الجسم. إلى جانب هذه العضلات ثمة عضلات أخرى مسؤولة عن حركات مفصل الكتف أيضاً.

خلع الكتف :

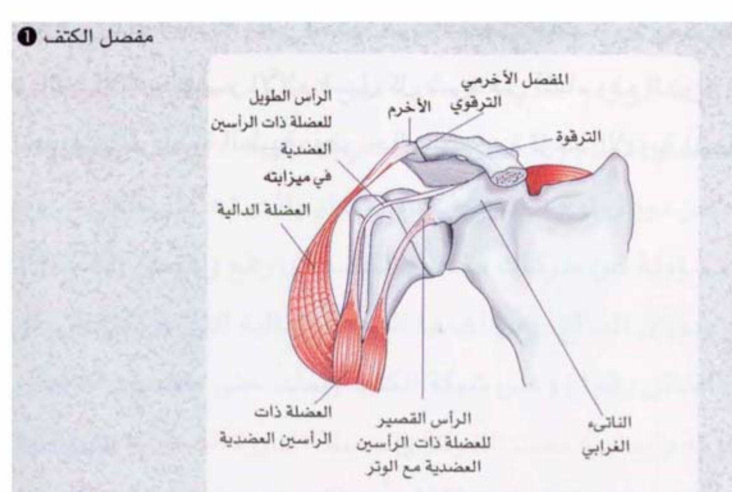
يُقصَد بـ خلع الكتف أو خلع مفصل الكتف خروج رأس العضد المفصلي من جوف المفصل.غالباً ما يحدث خلع المفصل جراء الحوادث، ولكن هناك حالات أيضاً لا تمسك أربطة المفصل الرأس المفصلي في جوف المفصل بشكل كافٍ ـ لأنه مستهلَك مثلاً. غالياً ما يكفي ردّ الخلع في حالة خلع مفصل الكتف الناجم عن حادث؛ أما في حال تمزّق الأربطة أو تأذّي العظم فلابد من الجراحة. ففي حال تأذّي العظام لا تفيد سوى العملية الجراحية التي يتم فيها تقصير الأربطة.

التبدّلات التنكّسية في الكتف:

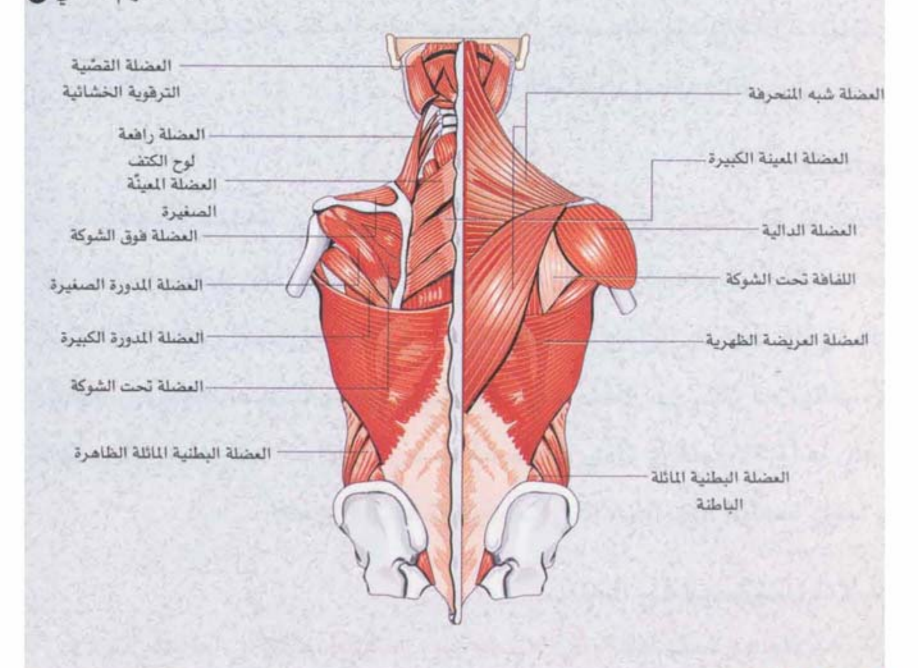
نتيجة ظواهر استهلاك وتر العضلة فوق الشوكة يمكن أن تحدث إثارة في الوتر تسبّب آلاماً شديدة، خصوصاً في أثناء رفع الذراع. تعتمد المعالجة عادة إما على تطبيقات باردة وساخنة أو على إعطاء أدوية مسكّنة أو على تمارين علاجية.

تحدث فيما يُسمّى الكتف المتجمّدة تغيّرات في المحفظة المفصلية تؤدّي إلى آلام شديدة في أثناء الحركة وإلى تحدّد حركة مفصل الكتف، ولا يمكن كشف السبب في بعض الحالات. تظهر الآلام قبل كل شيء في أثناء رفع الذراع وتدويره. وتقوم المعالجة على الرياضة الطبية، وفي حال الضرورة تؤخَذ الأدوية المسكّنة.

مفصل الكتف ❶



عضلات الحزام الكتفي ❷



الحزام الكتفي

الذراع (العضد)

يُدعى الذراعان بالطرفين العلويين أيضاً. ويتّصلان بلوح الكتف عبر مفصل الكتف.

أقسام الذراع ❶:

يُقسَم كل ذراع إلى العظام التالية: عظم العضد، الزند والكعبرة اللذين يشكّلان معاً الساعد، وعظام الرسغ والأمشاط التي تشكّل معاً اليد (الشكل رقم ١). وتتّصل العظام المفردة بعضها مع بعض بعدد كبير من المفاصل.

العضد ❷

يتشكّل العضد من عظم طويل يقع رأسه، رأس العضد، في الجوف المفصلي للوح الكتف. يحدّ رأس العضد من الأسفل ميزابة ضيّقة يتّصل بها تبارزان عظميان. الحديبة الكبرى والصغرى. ترتكز عليهما العضلات. وأسفل الحديبتين يبدأ جسم العضد الذي توجد عليه أمكنة لارتكاز العضلات.

يتسمّك العضد عند نهايته السفلية ثانيةً ويشكّل في كل جانب نائتاً يُدعى بـ اللقيمة العضدية الأنسية والوحشية. ترتكز على اللقيمتين عضلات أيضاً. ويقع السطح المفصلي لـ مفصل المرفق علة نهاية جسم العضد. يُقسَم السطح المفصلي إلى بكرة (البكرة العضدية) ترتبط مع الزند، ورأس صغير (وابلة العضد) يتّصل بالكعبرة. وتوجد أعلى السطح المفصلي بقليل حفرة على الوجه الخلفي للعضد (الحفرة الزجّية) يلج فيها النتوء الزندي أو الزجّ. وتوجد في الأمام حفرتان أخريان تندفع إلى داخلهما أجزاء من الزند والمعبرة في بعض الحركات.

تمتدّ معظم عضلات العضد من لوح الكتف فوق العضد (الشكل رقم ٢). ويعود هذا إلى ضرورة التثبيت الإضافي لمفصل الكتف ذي المحفظة المفصلية الواسعة

نسبياً. أهم عضلات العضد هي العضلة الدالية ـ وهي تتكفّل، بالاشتراك مع عضلات أخرى، بقدرتنا على رفع الذراع جانبياً وخفضه وتدويره نحو الداخل والخارج ورفعه إلى الأمام والخلف. ومن العضلات الأخرى التي تنشأ من لوح الكتف وتمتدّ إلى العضد: العضلة المدوَّرة الكبيرة، ومن مهامها خفض الذراع وتدويره الداخلي، والعضلتان فوق وتحت الشوكة اللتان تتكفّلان، فيما تتكفّلان، بقدرة الذراع على الدوران الخارجي.

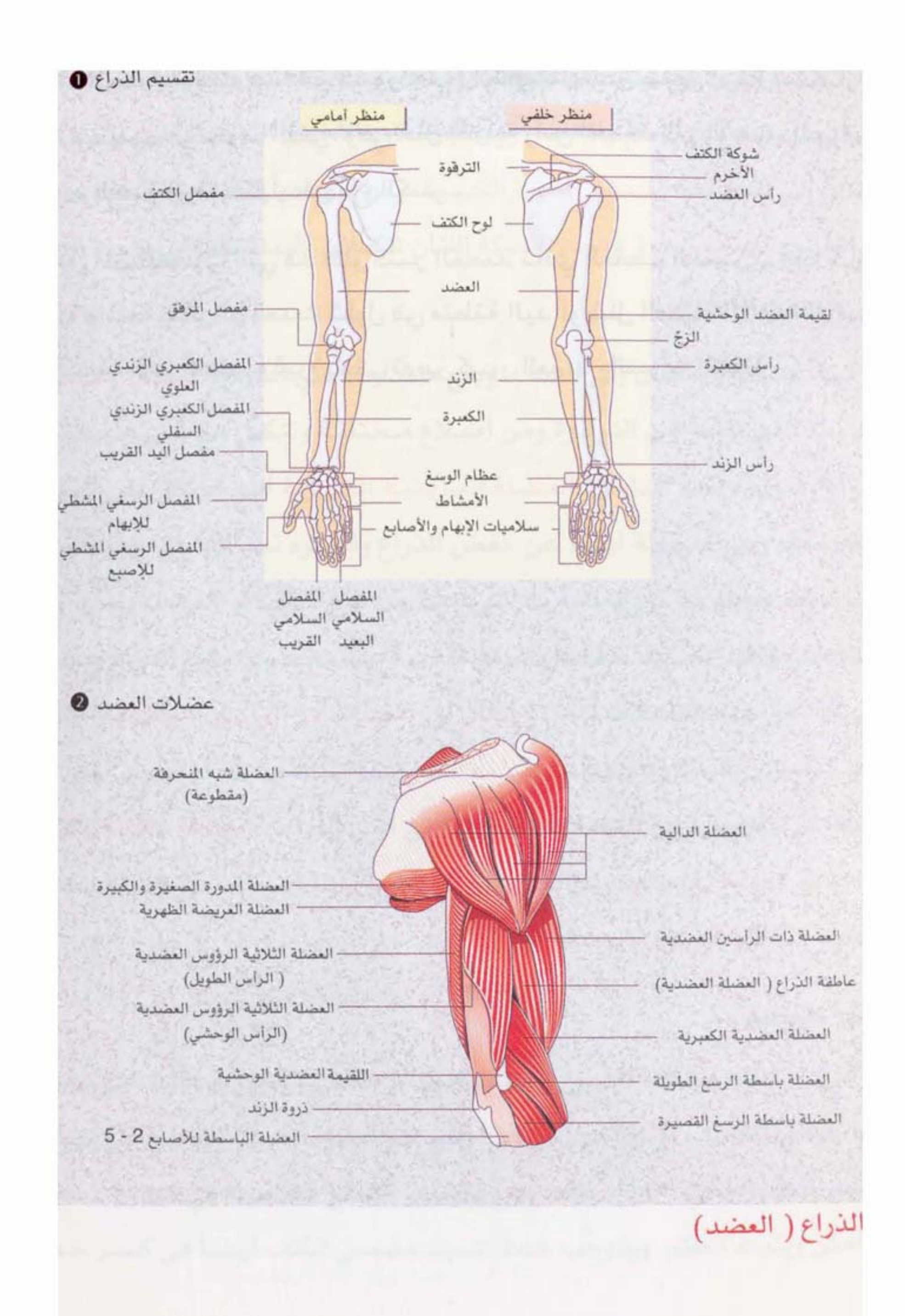
ثمة عضلتان تمتدّان إلى العضد ويقع منشآهما في الجذع: العضلة الصدرية الكبيرة التي تنشأ من الترقوة ومن أضلاع مختلفة وتتكفّل مع غيرها بخفض الذراع وتدويره نحو الداخل؛ العضلة العريضة الظهرية التي ترتكز على العجز والحرقفة، وهي مسؤولة أيضاً عن خفض الذراع وتدويره نحو الداخل. إضافةً إلى ذلك توجد مجموعة من العضلات التي تنشأ من لوح الكتف أو العضد وتمتدّ نحو الساعد، وكلها تحرِّك مفصل المرفق الذي لا يسمح سوى بثني الذراع وبسطه ودورانه. من هذه العضلات ذات الرأسين أو العضلة ذات الرأسين العضدية. تتكفّل ذات الرأسين قلب كل شيء بثني الساعد. ولكنها تساهم أيضاً بتدوير خارجي خفيف في المفصل. من العضلات الأخرى التي تثني الساعد العضلة عاطفة الذراع (العضلة العضدية) والعضلة العضدية الكعبرية. أما أهم باسطة للساعد فهي العضلة الثلاثية الرؤوس العضدية.

كسور العضد:

هناك أشكال مختلفة لكسور العضد: منها ما يُسمّى الكسور الدانية التي يُصاب فيها الرأس المفصلي أو بالأحرى المنطقة التي تقع أسفله، وكسور الجسم التي تصيب جسم العظم (> ص. ١٥٢). يُعاد جمع وتركيب القطع العظمية في كسور العضد ماأمكن ويُثبَّت العظم. ويتوجّب عادةً تثبيت مفصل الكتف أيضاً في كسر جسم

العضد. وتكون العملية الجراحية ضرورية في بعض الحالات، حيث يتم فيها تثبيت القطع العظمية. ويتم هذا في كسور جسم العظم عادةً عن طريق إدخال مسمار أو عدة مسامير في جوف النقي. وفي حال إصابة رأس العضد فإن الإجراء الجراحي لـ «ردّ» الكسر يتوقّف كلياً على نوع الكسر.

من المضاعفات التي قد تتلو كسر العضد تأذّي العصب الكعبري. وإذا كانت الأذية واسعة يمكن أن تحدث شلول في منطقة اليد أو شلل العضلة الثلاثية الرؤوس العضدية. لهذا السبب وغيره ينبغي تدبير كسور العضد بالسرعة الممكنة.



الذراع (العضد)

الذراع (الساعد، المرفق، اليد)

يبدأ الساعد عند مفصل المرفق، ويتألّف من عظمي الزند والكعبرة. وتتّصل به اليد عند مفصل الرسغ.

الساعد ❶❷:

يقع الزند والكعبرة أحدهما بجانب الآخر. ويشكّلان مع العضد مفصل المرفق. يوجد في أعلى الزند انخفاض مُحاط بناتئين (الناتئ المنقاري من الأمام والزجّ من الخلف). وفي هذا الانخفاض تدلف البكرة العضدية. ويدلف الزجّ الزندي في حفرة عظمية موجودة في العضد. ويوجد بجانب الناتئ المنقاري انخفاض صغير آخر؛ وهنا يتوضّع رأس الكعبرة الذي ينتمي إلى المفصل الكعبري الزندي العلوي، أحد الارتباطين المفصليين بين الزند والكعبرة (الشكل رقم ١). أما رأس الزند فيوجد في منطقة الانتقال إلى اليد.

تقع الكعبرة بجانب الزند في الجهة الداخلية للذراع. وهي تنتهي في الأعلى برأس الكعبرة المرتبط مع الزند. ويتّصل كل من الزند والكعبرة أحدهما بالآخر مرة أخرى من خلال المفصل الكعبري الزندي السفلي.

يتيح المفصلان الكعبريان الزنديان والعضلات التابعة لهما تدوير الساعد. يُدعى دوران الساعد الذي تتّجه فيه راحة اليد نحو الأعلى بـ البسط. وهنا يتوضّع الزند والكعبرة أحدهما بجانب الآخر (الشكل رقم ٢). أما دوران الساعد الذي تتّجه فيه راحة اليد نحو الأسفل، فيتصالب فيه الزند والكعبرة بشكل خفيف (الكبّ). وتشارك في هذين الدورانين كل من العضلة الكابّة المدوِّرة والعضلة الكابّة المربّعة (الكابّات) وذات الرأسين والباسطات. وتندرج ضمن عضلات الساعد مُثنيات وباسطات الرسغ والأصابع أيضاً.

مرفق التنس ومرفق الغولف، كسر الكعبرة 4 :

يُقصَد بـ مرفق التنس آلام تظهر في أثناء بسط مفصل اليد والساعد. أما في مرفق الغولف فتظهر الآلام عند ثني مفصل اليد وكبّ الساعد. تنجم الشكايات عن فرط إجهاد ارتكاز عضلات الساعد عن المرفق. تعتمد المعالجة على تجنّب النشاط المسبّب، كما تفيد الأربطة الضاغطة مع الأدوية المسكّنة للألم.

يحدث كسر الكعبرة غالباً قريباً من مفصل اليد (الشكل رقم ٤). أما كثرة حدوث هذه الكسور فتفسّرها محاولة المرء الاستناد على يده عند السقوط. ويكفي تثبيت اليد في الجبس في الغالب.

كسور اليد 3 :

تتألّف اليد من عظام عديدة مختلفة. وتتّصل بالذراع عبر مفصل الرسغ، الذي يتشكّل من السطح المفصلي للكعبرة ومن عظام الرسغ الثلاثة: الزورقي والهلالي والهرمي (الشكل رقم ٣). أما عظام الرسغ الأخرى فهي العظم الحمّصي والعظم المربّعي والعظم المنحرفي والعظم الكبير والعظم الكلاّبي. ترتبط عظام الرسغ ذات الأشكال شديدة التباين بسطوح مفصلية مع العظام السنعية التي هي عبارة عن عظام طويلة. ويتولّى الإبهام دوراً خاصاً: فالمفصل الذي يربط عظمه السنعي مع الرسغ هو مفصل شديد الحركة، بخلاف المفاصل الأخرى بين السنع والرسغ. تتّصل عظام الأصابع (السلاميات) بالسنع. وهي عبارة عن ثلاث سلاميات في كل إصبع: الدانية والوسطى والقاصية، باستثناء الإبهام الذي يتألّف من سلاميتين فقط. ترتبط السلاميات بعضها مع بعض بمفاصل كروية. وتسمح بثني وبسط الأصابع وتبعيدها وتقريبها ثانيةً. من أكثر أمراض اليد مصادفةً الفُصال (تبدّلات مفصلية تنكّسية) والتهاب المفصل (حدثيات التهابية في المفاصل).

عضلات اليد:

يتكفّل عدد كبير من العضلات بتحريك الرسغ والأصابع. مع ذلك فإن أيّاً منها لا

يرتكز على الأصابع، باستثناء الأوتار المُثنية والباسطة. وهذه الأخيرة تمتدّ عبر جبائر (القيد الباسط على سبيل المثال) تضمّها من الأعلى أربطة. وكي لا تتمزّق الأوتار والأربطة، تُحاط الأوتار في هذه المنطقة بأغماد الأوتار التي يمكن أن تُصاب بالالتهاب نتيجة فرط الإجهاد مثلاً. يوجد في الجانب السفلي لعظام الرسغ انخفاض يمتدّ باتجاه الأصابع (نفق الرسغ) تسير فيه كل الأوتار المسؤولة عن ثني اليد والعصب الناصف. ونتيجة التهاب غمد الوتر في هذه المنطقة قد تحدث أذية في العصب الناصف. وتكون النتيجة عدم القدرة على تحريك اليد بشكل صحيح. وتقوم المعالجة في البداية على تثبيت اليد.

إلى جانب مُثنيات وباسطات الأصابع تلعب العضلة المقابلة للإبهام دوراً كبيراً . فهي تتكفّل بقدرتنا على القبض على الأشياء.

مفصل المرفق ❶

منظر أمامي

منظر جانبي

الحفرة الكعبرية

الحفرة المنقارية

رأس الكعبرة

الزند

عظم العضد

البكرة

الكعبرة

الزجّ

البسط والكبّ ❷

المفصل الكعبري الزندي العلوي

الكعبرة

المفصل الكعبري الزندي السفلي

بسط

كبّ

عظام اليد ❸

السلامى القاصية

السلامى الوسطى

السلامى الدانية

السلامى القاصية للإبهام

السلامى الدانية للإبهام

السلاميات

المفصل السلامي القاصي

المفصل السلامي الداني

المفصل السنغي السلامي

عظام السنغ

العظم الكلابي

العظم الهرمي

العظم الحمصي

العظم الهلالي

عظام الرسغ

العظم المربعي

العظم المنحرفي

العظم الكبير

العظم الزورقي

عظام الرسغ

الزند

الكعبرة

كسر الكعبرة ❹

عظام الرسغ

الكعبرة

الكسر

الذراع (الساعد، المرفق، اليد)



الحوض
(الحوض العظمي، ثَدَن الورك، قاع الحوض، عضلات الحوض)

يربط الحوض بين الجذع والطرفين السفليين.

عظام الحوض ❶:

يتكوّن الحوض من عظم العجز وعظمي الورك. ويتألّف عظم الورك من ثلاثة عظام ملتحمة بعضها مع بعض هي عظم الحرقفة وعظم الإسك وعظم العانة. ويرتبط عظم العجز الواقع في الوسط مع عظمي الورك بـ المفصلين العجزيين الحرقفيين. يشكّل عظما الورك حلقةً متّجهةً نحو الأمام؛ ويقع بينهما الارتفاق العاني المملوء بالغضروف.

يرتكز عظم الحرقفة، وهو جزء من عظم الورك، على عظم العجز في الخلف وله شكل المجرفة (جناح الحرقفة). ويحمي عظم الحرقفة أعضاء الحوض. وهو يمتلك، فضلاً عن ذلك، أربعة نواتئ عظمية. ويشكّل عظم الإسك، المتاخم لعظم الحرقفة، في الأسفل الحدبة الإسكية التي يمكن جسّها جيداً في حالة الجلوس. أما عظم العانة فهو أصغر أجزاء عظم الورك. يشكّل عظما العانة في الجانبين الارتفاق العاني. أما الثقبتان الوركيتان (الثقبتان المسدودتان) فمغطّاتان بالنسيج الضام، وتتشكّل حلقتاهما الظاهرتان من عظمي الإسك والعانة، وتخترقهما أوعية وأعصاب وترتكز عليهما عضلات.

ينقسم الحوض إلى الحوض الكبير والحوض الصغير. أما الحوض الكبير فهو المنطقة المتشكّلة من جناحي الحرقفة. ويضيق الحوض في الأمام حيث ينغلق بالارتفاق العاني. وتُسمّى هذه المنطقة مدخل الحوض، وبه يبدأ الحوض الصغير.

يختلف الحوض الأنثوي عن الحوض الذكري، ويعود السبب إلى أن الحوض الصغير عند المرأة يجب أن يسمح بمرور الطفل في أثناء الولادة (الشكل رقم ١). ولهذا السبب يكون شكل مدخل الحوض الأنثوي أقرب إلى الدائرة، بينما يتّخذ عند الرجل شكل القلب. كما قطر مخرج الحوض عند المرأة أكبر.

مفصل الورك :

تشكّل عظام الورك الجوف الحقّي المفصلي الذي يتوضّع فيه رأس الفخذ. وبما أن هذا المفصل يحمل كامل وزن الجسم، فإنه يتمتّع بثبات جيد من خلال الأربطة والعضلات. كي يُمسَك رأس الفخذ في الجوف الحقّي لابد أن يكون لهذا الأخير زاوية معيّنة وأن يكون عميقاً بما فيه الكفاية. أما في ثدن الورك الولادي فلا تكون الحال كذلك. إذا لم يُعالَج ثدن الورك عند الرضيع سلفاً، قد تظهر في العمر المتقدّم ظواهر استهلاك في مفصل الورك (فُصال الورك) مع آلام شديدة وتحدّد حركة. تقوم المعالجة في سنّ الرضاعة على تثبيت الطرف في وضعية تبعيد مشدَّدة (في بنطال تبعيد مثلاً) كي يتم تغير وضعية رأس الفخذ حيال الجوف الحقّي بصورة إيجابية.

قاع الحوض ❷ :

قاع الحوض عبارة عن صفيحة متينة من العضلات والأربطة فيها عدة فتحات عبور (ثلاث فتحات عند المرأة - من أجل الإحليل والمهبل والشرج - واثنتان عند الرجل - من أجل الإحليل والشرج). يحمل قاع الحوض أعضاء جوف الحوض، لذا فهو يتحمّل عبئاً كبيراً. علاوة على ذلك فإن بعض عضلات قاع الحوض مسؤولة عن إغلاق كل من الإحليل وفتحة الشرج. وفي أثناء الولادة يتوجّب على الطفل عبور قاع الحوض الأنثوي (الشكل رقم ٢)، مما يؤدّي إلى توسّعه بشكل كبير. نتيجة لهذا العبء الكبير يمكن أن ترتخي عضلات قاع الحوض مع ما قد ينتج عن ذلك من هبوط في أعضاء الحوض (خصوصاً الرحم). كما يمكن أن ترتخي العضلة المصرة الإحليلية، مما يؤدّي إلى سلس البول. ويمكن اتّقاء عواقب الولادة هذه بـ رياضة قاع

الحوض. من العضلات التي تشكّل قاع الحوض العضلة الرافعة للشرج والعضلة العجانية العميقة.

عضلات ناحية الحوض:

عضلات ناحية الحوض مسؤولة بالدرجة الأولى عن تحريك مفصل الورك، وبالتالي الطرف السفلي. ولما كان الأمر هنا يتعلّق بمفصل كروي فبالإمكان تحريك الطرف السفلي إلى الأمام والخلف والجانب، كما يمكن تدويره.

يندرج ضمن العضلات التي تثني الطرف السفلي على الجذع العضلة القطنية الحرقفية والعضلة المستقيمة الفخذية قبل كل شيء. ومن العضلات التي تبسط الطرف السفلي في مفصل الورك العضلة الأليوية العظمى بالدرجة الأولى. أما العضلات التي تبعّد الطرف السفلي فيدخل في عدادها العضلة الأليوية الوسطى والصغرى. ينشأ العديد من هذه العضلات في منطقة الورك وينتهي على الفخذ؛ بالمقابل ثمة عضلات أخرى تمتدّ أبعد من ذلك فتعبر مفصل الركبة وصولاً إلى الساق. تُحاط جميع هذه العضلات على الوجه الخارجي للفخذ بغلاف من النسيج الضام هو اللفافة الفخذية.

الحوض الذكري والأنثوي ❶

حوض ذكري

من الأمام

عظم العجز

ارتفاق العانة

الجوف الحقّي

< 90°

الزاوية العانية

من الأعلى

القطر الطولاني للحوض

حوض أنثوي

من الأمام

الحلقة الحوضية

ارتفاق العانة

الثقبة الوركية المغطاة بالنسيج الضام (الثقبة المسدودة)

> 90°

الزاوية العانية

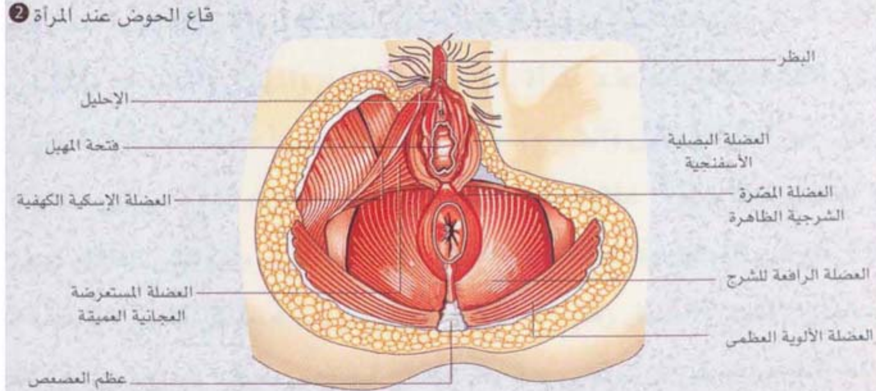
من الأعلى

القطر المعترض للحوض

المفصل العجزي الحرقفي

القطر المائل للحوض

قاع الحوض عند المرأة ❷



الحوض (الحوض العظمي، ثدن الورك، قاع الحوض، عضلات الحوض)

الطرف السفلي (الفخذ، مفصل الورك)

يتألّف الطرف السفلي من الفخذ والساق والقدم.

الفخذ ❶ ❷

يتألّف عظم الفخذ من الأعلى إلى الأسفل من رأس الفخذ ورقبة الفخذ وجسم الفخذ ونهاية سفلية متسمّكة ذات سطوح مفصلية (الشكل رقم ١). يشكّل رأس الفخذ مع الجوف الحقّي لعظم الورك (> ص. ١٩٢) مفصل الورك، ويتدرّج إلى رقبة الفخذ. ويوجد أسفل هذا الأخير تبارزان عظميان يمثّلان مواقع ارتكاز للعضلات.يتلو رقبة الفخذ جسم الفخذ الذي ينحني قليلاً ، ويوجد عند نهايته السفلية ناتئان وسطوح مفصلية من أجل الاتّصال بالساق (مفصل الركبة).

ترتكز معظم عضلات الفخذ في منطقة الحوض، ويمتدّ بعض منها متجاوزاً الركبة إلى الساق. بالتالي فإن مهمة هذه العضلات ليست تحريك الفخذ فقط، إنما هي مسؤولة أيضاً عن حركة مفصل الورك والركبة أيضاً. من هذه العضلات العضلة المستقيمة الفخذية على سبيل المثال. ومن مهامها ثني الفخذ في مفصل الورك، وتندرج مع ثلاث عضلات أخرى (منها العضلة المتّسعة الأنسية) في العضلة الرباعية الرؤوس الفخذية. ومن العضلات الأخرى التي تثني الفخذ العضلة الخياطية والعضلة الحرقفية والعضلة القطنية العظمى. أما العضلات التي تبسط الفخذ فهي قبل كل شيء العضلة الأليوية العظمى والعضلة ذات الرأسين الفخذية والعضلة الوترية النصف والعضلة الغشائية النصف (الشكل رقم ٢). يُضاف إلى ذلك بالطبع عضلات أخرى تقوم بتبعيد الفخذ (العضلة الأليوية الوسطى والصغرى) وأخرى تقوم بتقريب الفخذ (من بينها العضلة المقرّبة الكبيرة والقصيرة والطويلة).

كسر رقبة الفخذ:

لا ينكسر عظم الفخذ بسهولة في الأحوال العادية. فهو في النهاية أثقل عظم

في الجسم. ولكن في السنّ المتقدّمة كثيراً ما تُصادف كسور رقبة الفخذ. ويعود السبب إلى ضمور العظام (تخلخل العظام، > ص. ١٥٤) الذي يؤدّي إلى هشاشة في عظم الفخذ، بحيث يمكن لحوادث السقوط الخفيفة غير الضارة في الأحوال العادية أن تؤدّي إلى كسر رقبة الفخذ. يُثبَّت رأس الفخذ عند الشباب بوساطة براغي أو صفيحة معدنية. وبهذه الطريقة يمكن الحفاظ على مفصل الورك بشكل عام. أما عند المتقدّمين في السنّ فكثيراً ما لا يؤخَذ بالحسبان سوى وضع ما يُسمّى بـ البِدلة الداخلية الكاملة (TEP). وهنا يُستعاض عن كل من الجوف الحقّي ورأس الفخذ ببدائل اصطناعية.

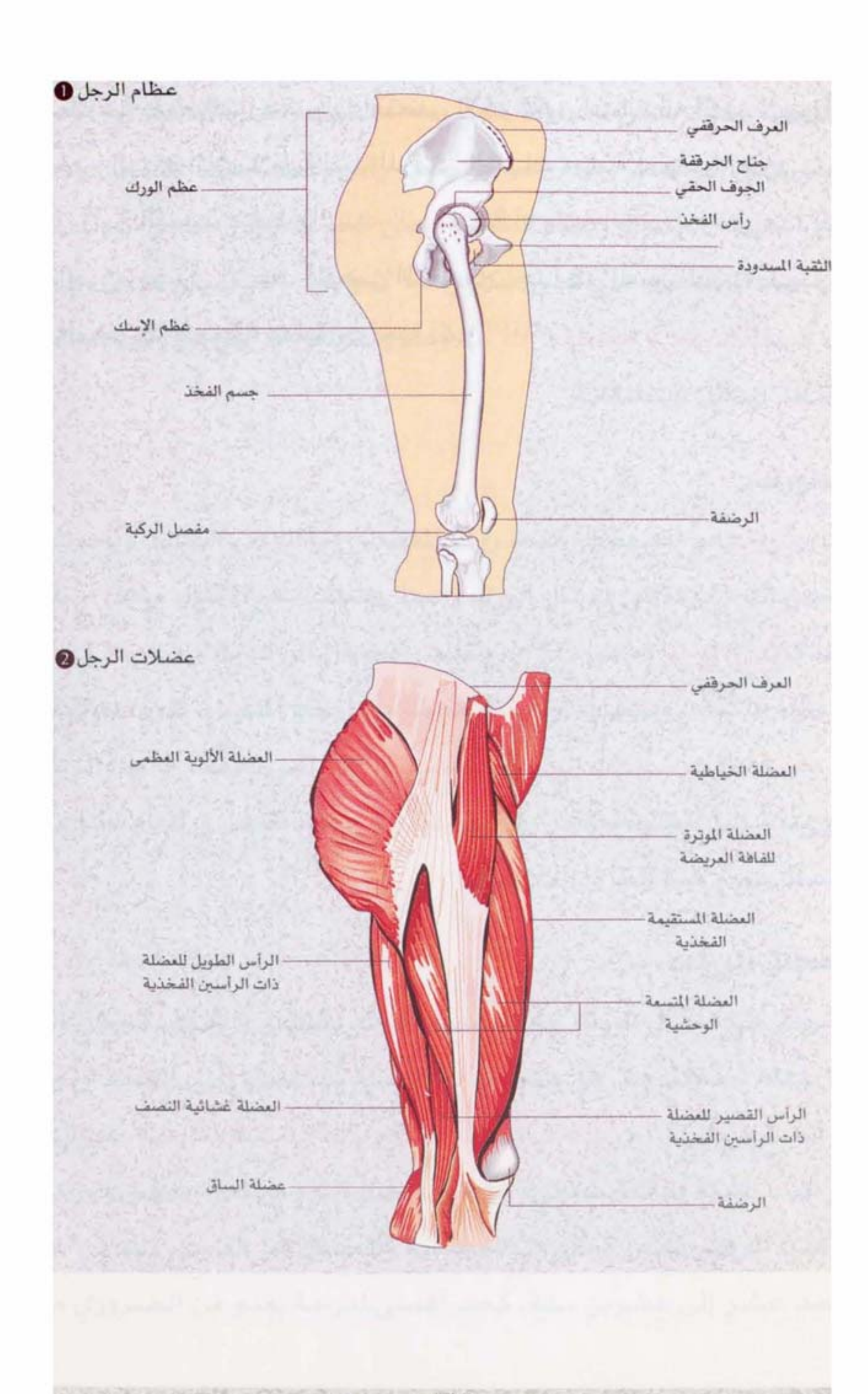
فُصال الورك:

فُصال الورك هو استهلاك الغضروف المفصلي وتآكله في النهاية، ويحدث إما نتيجة إجهادات شديدة في مفصل الورك (أعمال تتطلّب رفع الأثقال مثلاً) أو نتيجة تشوّهات كـ ثدن الورك (> ص. ١٩٢). يتظاهر فُصال الورك بآلام شديدة في أثناء المشي وغالباً ما تُتّخَذ وضعيات إراحة للتخفيف من إجهاد المفصل. تقوم المعالجة في البداية على إعطاء مضادات الرثية اللاستيروئيدية التي تخفّف الألم، والرياضة الطبية وربما أيضاً المعالجة بالحرارة والبرودة. ولا يوضَع مفصل ورك اصطناعي إلاّ بعد استنفاد جميع هذه الطرق العلاجية .

بِدلة مفصل الورك:

يُستبدَل في فُصال الورك عادةً مفصل الورك بالكامل (الجوف الحقّي ورأس الفخذ) ببِدلة اصطناعية. في هذه البِدلة الكاملة يُستأصَل رأس الفخذ ويُجرَّف الجوف الحقّي. ونميّز بين بِدلة كاملة ملاطية وبِدلة كاملة لاملاطية. في البِدلة الملاطية تُثبَّت البِدلة بملاط عظمي. ويُستخدَم هذا النوع من بِدلة مفصل الورك في الغالب عند المرضى الذين تجاوزوا الخامسة والستين من العمر، ذلك أن الملاط يتحلّل بعد عشر إلى عشرين سنة، كحد أقصى،لدرجة يغدو من الضروري معها

استبداله. أما في البِدلة اللاملاطية فيتم تركيب مفصل اصطناعي ذي رأس مفصلي خشن يلتحم مع العظم شيئاً فشيئاً، ولذلك لا يُضطر إلى استبدال المفصل الاصطناعي بهذه السرعة. وإذا اقتضى الأمر يكون استبداله أكثر سهولةً. لذلك تُستخدَم البِدلة اللاملاطية عند المرضى الشباب. وثمة إمكانية أخرى تتمثّل في تبديل رأس الفخذ فقط (البِدلة النصفية أو بِدلة الرأس). ولكن هذا التداخل الجراحي لا يُجرى إلاّ عند المرضى المتقّدمين جداً في السنّ الذين أصيبوا بكسر رقبة الفخذ ولا يتحمّلوا عملية جراحية أكبر.


عظام الرجل 1
العرف الحرقفي
جناح الحرقفة
عظم الورك
الجوف الحقي
رأس الفخذ
الثقبة المسدودة
عظم الإسك
جسم الفخذ
الرضفة
مفصل الركبة
عضلات الرجل 2
العرف الحرقفي
العضلة الألوية العظمى
العضلة الخياطية
العضلة الموترة
للفافة العريضة
العضلة المستقيمة
الفخذية
الرأس الطويل للعضلة
ذات الرأسين الفخذية
العضلة المتسعة
الوحشية
العضلة غشائية النصف
الرأس القصير للعضلة
ذات الرأسين الفخذية
عضلة الساق
الرضفة

الطرف السفلي (مفصل الركبة والساق، أذيات الركبة)

يتعرّض مفصل الركبة لإجهاد شديد جراء وزن الجسم. لهذا السبب يجب أن يتمتّع بثبات خاص.

مفصل الركبة 1 :

يتشكّل مفصل الركبة من السطوح المفصلية لكل من لقيمتي عظم الفخذ الأنسية والوحشية ورأس الظنبوب (الشكل رقم ١)، ولكن هذين العظمين لا يتّصلان أحدهما بالآخر بشكل مباشر؛ إذ يوجد بينهما قرصان غضروفيان صغيران لكل منهما شكر هلالي هما الهلالة الأنسية والهلالة الوحشية، تتوضّعان على حافتي الظنبوب وتتكفّلان بعدم انزلاق لقيمتي الفخذ عن رأس الظنبوب. ويقوم كل من الرباطين المتصالبين على الحدبتين بين اللقمتين والأربطة الجانبية الأنسية والوحشية بتدعيم ثبات مفصل الركبة بشكل إضافي. وتوجد على الوجه الأمامي مادة شحمية تحمي الركبة أيضاً. ويمتدّ فوق الركبة بكاملها وتر عريض (الوتر الرضفي) الذي يصدر عن العضلة الرباعية الرؤوس الفخذية. ويضم هذا الوتر أمام مفصل الركبة عظماً سمسمياً له شكل خاص ويُدعى بـ الرضفة. وهناك كيسات مخاطية تحمي الأوتار من الاحتكاك. أما العضلات التي تمتدّ متجاوزةً مفصل الركبة فتساهم في ثبات مفصل الركبة أيضاً. تقتصر حركة الركبة على الثني والبسط وقليل من الدوران الجانبي. وتشارك في هذه الحركات العضلات التي تمتدّ فوق مفصل الركبة والعضلة المأبضية الخاصة بالركبة.

إصابات الهلالة، أذيات الركبة 2 3 4 :

تنجم أذيات الهلالة عن الاستهلاك قبل كل شيء، ولكنها كثيراً ما تنتج عن الحوادث التي يحدث فيها التواء في مفصل الركبة أو تمزّق في الرباط المتصالب. من بين أذيات الركبة التمزّقات (الشكل رقم ٢ و ٣) أو التبدّلات التنكّسية (خشونة

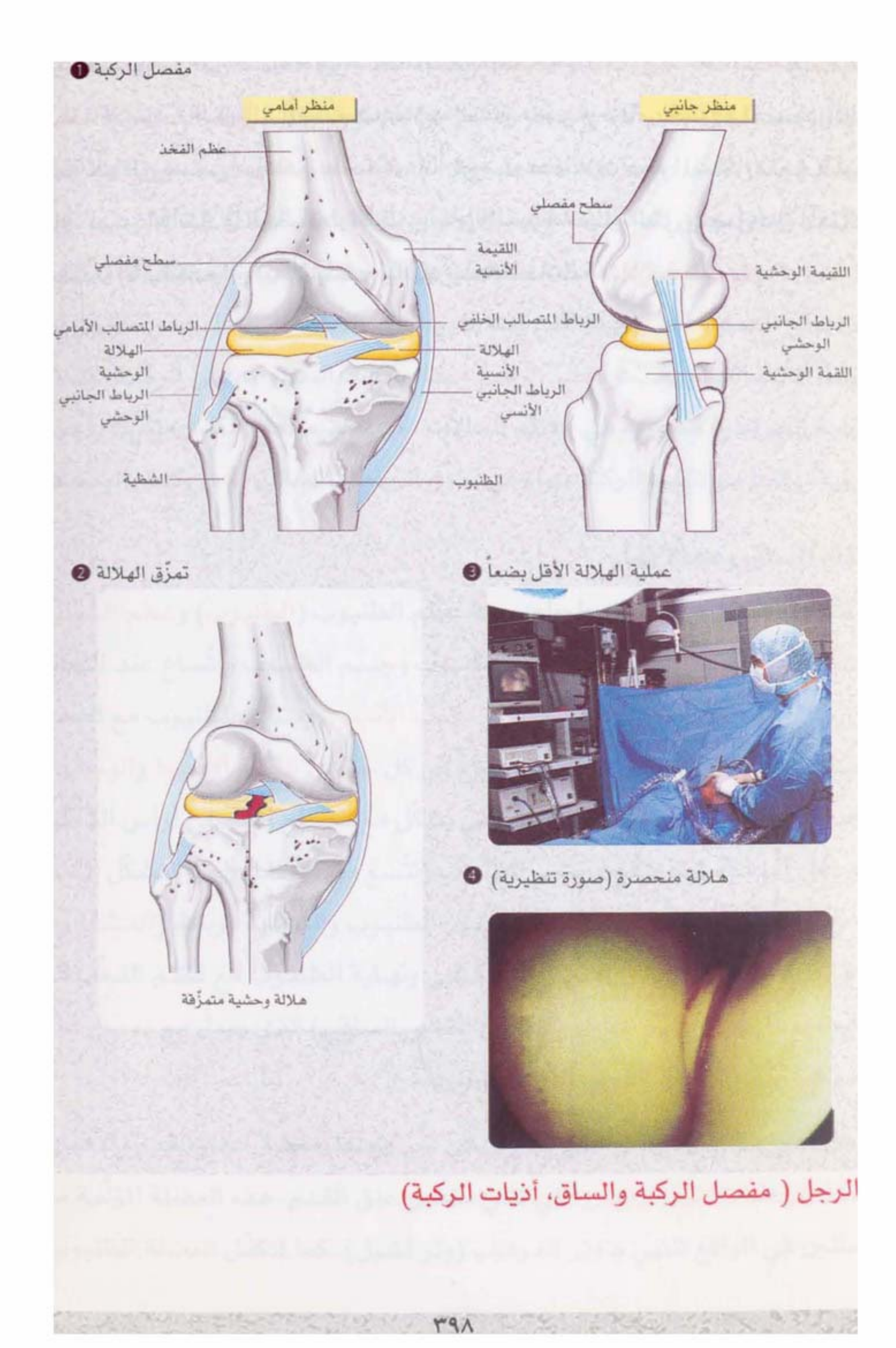
الغضروف مثلاً). تتظاهر أذية الهلالة عادةً بآلام في الركبة تشتدّ بازدياد إجهاد الركبة. كما قد تتحدَّد حركة الركبة. تعتمد المعالجة غالباً على العملية الجراحية التي تُجرى بمساعدة المنظار الداخلي (مسبار رفيع يتم إدخاله إلى الركبة). ويتيح تنظير المفصل هذا (الشكل رقم ٣ و ٤) تقدير مدى الأذية ثم استئصال أجزاء من الهلالة أو الهلالة بكاملها. ومن الممكن أيضاً صقل الحواف أو خياطة الهلالة إذا اقتضى الأمر. أما تمزّق الرباط المتصالب فغالباً ما ينجم عن الإصابات الرياضية. وتقوم المعالجة عادة على العملية الجراحية التي يُعاد فيها بناء الرباط المتصالب عن طريق رأب الرباط المتصالب. ويحدث كسر الرضفة غالباً عند السقوط على الركبة. وتكون العملية الجراحية ضرورية في معظم الحالات، حيث تُضَمّ قطع الكسر وتُثبَّت بأجزاء معدنية. ولابد من تثبيت الركبة سواء في تمزّق الرباط المتصالب أم في كسر الرضفة.

عظام الساق وعضلاتها:

تتكوّن الساق من عظمين طويلين هما عظم الظنبوب (الظنبوب) وعظم الشظية (الشظية). يتألّف الظنبوب من رأس الظنبوب وجسم الظنبوب واتّساع عند النهاية يبرز من وجهه الأنسي تبارز عظمي هو الكعب الأنسي. ويشكّل الظنبوب مع الفخذ مفصل الركبة. يمتلك رأس الظنبوب اتّساع في كل جانب ـ اللقمة الأنسية والوحشية. يوجد على اللقمة الوحشية سطح مفصلي يشكّل مع السطح المفصلي لرأس الشظية مفصلاً. أما الشظية فتقع وحشي الظنبوب وتتّسع في الأسفل أيضاً لتشكّل الكعب الوحشي. تُغلَق الفرجة المتشكّلة فيما بين الظنبوب والشظية برباط (الغشاء بين العظمين). يشكّل الكعبان الأنسي والوحشي ونهاية الظنبوب مع عظم القعْب في القدم مفصل عنق القدم العلوي (المفصل القعْبي الساقي) الذي يعمل مع مفصل عنق القدم السفلي (المفصل القعْبي الزورقي) سويةً.

من أهم عضلات الساق التي تشارك في ثني وبسط مفصل عنق القدم والأصابع عضلة الربلة الثلاثية الرؤوس التي تثني مفصل عنق القدم. هذه العضلة المؤلَّفة من عضلتين في الواقع تنتهي بـ وتر العرقوب (وتر أشيل). كما تتكفّل العضلة الظنبوبية

الخلفية - شأنها شأن العضلات الأخرى (العضلة الشظوية الطويلة مثلاً) - بثني القدم. ومن العضلات التي تساهم في بسط القدم العضلة الظنبوبية الأمامية والعضلة باسطة الأصابع الطويلة. تُقسَم عضلات الساق بنسيج ضام يخترقها عمودياً إلى أربعة مناطق تُسمّى مساكن عضلية. إذا تورّمت عضلات هذه المساكن نتيجة أذية مثلاً، يمكن أن تتأذّى العضلات الأخرى، لأن النسيج الضام الذي يفصل بين المساكن لا يتمدّد إلاّ بالكاد، أي أنه لا يسمح بـ «تهرّب» العضلات (متلازمة الجَوْبة).



الرجل (مفصل الركبة والساق، أذيات الركبة)

الطرف السفلي
(القدم، أذيات مفصل عنق القدم وتشوّهات القدم)

تُقسَم القدم إلى ثلاثة أجزاء: رصغ القدم ومشط القدم وأصابع القدم.

عظام القدم ❶:

يتكوّن رصغ القدم من سبعة عظام: عظم العقب الواقع في الخلف وفيه حدبة العقبي التي يرتكز عليها وتر العقب (العرقوب)، وعظم القعْب الذي يقع فوق عظم العقب. يتلو ذلك باتجاه الأمام العظم الزورقي والعظم النردي وثلاثة عظام إسفينية. تؤلِّف السطوح المفصلية لكل من القعْب والظنبوب والشظية مفصل عنق القدم العلوي، يتلوه مفصل عنق القدم السفلي الذي يتشكّل من السطوح المفصلية لكل من عظم العقب وعظم القعْب والعظم الزورقي. في حين أن مفصل القدم العلوي، الذي تقوّي محفظته عدة أربطة، مسؤول عن ثني القدم، يتكفّل مفصل عنق القدم السفلي بقدرة القدم على الحركة نحو الداخل والخارج.

ترتبط عظام مشط القدم الخمسة مع العظام الإسفينية والعظم النردي. وتوجد في نهايات هذه العظام سطوح مفصلية، إذ لابد لمشط القدم أن يرتبط مع رصغ القدم من جهة ومع أصابع القدم من جهة أخرى. تتألّف أصابع القدم من ثلاثة عظام (باستثناء الإبهام الذي يتألّف من عظمين) تتّصل بعظام مشط القدم (الشكل رقم ١).

لا تلامس القدمان الأرض بكامل سطحيهما في الأحوال العادية. فهما مقوّستان قليلاً (أقواس القدم). السبب: على هذا النحو يمكن تلقّف الإجهاد الناشئ عن الحركة بصورة أفضل. تتشكّل القوس الطولانية الأنسية للقدم من عظم العقب والزورقي والعظام الإسفينية ومشط القدم. وتتكفّل عضلات مختلفة بتقويس القدم بشكل إضافي.تمتدّ القوس المعترضة جانبياً فوق رصغ القدم ومشطها وتدعمها أربطة مشدودة بين العظام المفردة.

عضلات القدم :

تمتدّ على ظهر القدم العضلات التي تبسط الأصابع. علاوةً على ذلك هناك عضلات تسير في أخمص القدم ومسؤولة عن حركات إبهام القدم. فـ العضلة المبعِّدة لإبهام القدم مسؤولة عن تبعيد الإبهام. كما أن العضلات التي تسير في أخمص القدم مسؤولة عن حركات الأصابع الأخرى. ومن بينها العضلة المُثنية لأصابع القدم التي تثني أصابع القدم باستثناء الإبهام. وهناك عضلات أخرى (العضلات بين الأمشاط مثلاً) تدعم حركات الأصابع.علاوةً على ذلك تمتدّ على الوجه الخارجي لأخمص القدم عضلات متّجهة إلى الإصبع الخامس، وهي مسؤولة بالدرجة الأولى عن ثني وتبعيد الإصبع الصغير. ومن هذه العضلات العضلة المُثنية للإصبع الصغير. وتمتدّ أسفل عضلات الأخمص صفيحة وترية هي السفاق الأخمصي.

أذيات مفصل عنق القدم 2 :

تضمّ أذيات مفصل عنق القدم تمطّط أربطة المفصل (التواء) وتمزّق الرباط الوحشي لمفصل عنق القدم وكسور عنق القدم. تنجم جميع هذه الأذيات عادةً عن وثي عنق القدم. في حالة الالتواء يجب تثبيت المفصل برباط لفترة من الوقت، وفي حالة تمزّق الرباط الوحشي كثيراً ما يكون التداخل الجراحي ضرورياً، خصوصاً عندما يكون المفصل قابلاً للفتح بزاوية معيّنة (الشكل رقم ٢)، حيث يُخاط الرباط ويوضع المفصل في الجبس غالباً. أما الكسر فقد يصيب الكعب الأنسي أو الوحشي أو حتى كليهما. ومن الضروري في معظم الحالات ضمّ قطع الكسر جراحياً بوساطة أجزاء معدنية.

تشوّهات القدم :

هناك تشوّهات قدم مختلفة قد تكون ولادية أو مكتسَبة (الشكل رقم ٣). ويدخل في عدادها القدم القفداء التي تكوم فيها القدم مثنية في مفصل عنق القدم باتجاه الأخمص ولا يمكنها أن تلامس الأرض بشكل كامل، لأن وتر العقب قصير على سبيل

المثال. ولابد من التداخل الجراحي في بعض الحالات. في القدم العقبية تكون القدم متّجهة نحو الأعلى؛ غالباً ما يزول الشكل الولادي من هذا التشوّه من تلقاء نفسه. في القدم الرحّاء تتسطّح القوس الطولانية للقدم، بحيث تكاد القدم بكاملها تلامس الأرض. إذا سبّبت القدم الرحّاء آلاماً شديدة، لابد من تصحيحها جراحياً. في القدم الخمصاء تكون القوس الطولانية أشد وضوحاً منها في الحالة الطبيعية. غالباً ما تفيد الأحذية الموافقة في تصحيح القدم. أما القدم القرباء فتكون على شكل هلال انحناؤه نحو الداخل، وتكون القوس الطولانية مسطحّة أكثر منها في الحالة الطبيعية. غالباً ما يفيد تصحيح القدم بإجراءات تقويمية. أخيراً هناك الإبهام الأفحج، وهو تشوّه في المفصل المشطي السلامي لإبهام القدم - حيث يتزوّى هذا الأخير في المفصل المذكور باتجاه الإصبع الصغير. تقوم المعالجة ، تبعاً لشدّة الحالة، على نقل الأوتار أو استئصال السطوح المفصلية.

❶ عظام القدم

السلامى القاصية للإبهام
السلامى الدانية للإبهام
عظم المشط الأول
مشط القدم
العظم الزورقي
مفصل عنق القدم العلوي
عظم العقب
سطح مفصلي للشظية
سطح مفصلي للظنبوب
عظم القعب

❷ أذية مفصل عنق القدم

الظنبوب
الشظية
مفصل عنق القدم العلوي
الشقّ المفصلي قابل للفتح

يتعرّف المرء إلى الأذية يكون الشقّ المفصلي قابل للفتح عن طريق تطبيق قوة باتجاه السهم

❸ تشوّهات القدم

قدم فقداء
قدم عقبية
قدم رحّاء
قدم خمصاء
قدم فرباء



– الرجل (القدم، أذيات مفصل عنق القدم، تشوهات القدم)

الباب الحادي عشر

« الجلد »

وظيفة الجلد وبنيته، الصُّداف، شفاء الجروح

يغطّي الجلد الجسم البشري بكامله ـ لذا يُعدّ أكبر الأعضاء، إذ تبلغ مساحته ١,٥ - ٢ م٢ ووزنه ٣- ٥ كغ. وللجلد عدة وظائف: فهو يشكل حاجز حماية للجسم أمام المؤثّرات الخارجية (الأحياء المجهرية على سبيل المثال)، ويشارك في تنظيم حرارة الجسم وتوازن الماء، وهو أكبر عضو حسّي في الجسم (التحسّس واللمس)، إضافة إلى أنه يكشف إلى حد ما عن مشاعرنا وأحاسيسنا (عن طريق الاحمرار مثلاً).

بنية الجلد ❶:

يتألّف الجلد من ثلاث طبقات (الشكل رقم ١): الطبقة الخارجية وتشكّل البشرة، الطبقة الوسطى وهي الأدمة، الطبقة الداخلية وتُدعى بـ الطبقة تحت الجلد. فضلاً عن ذلك يُقسَم الجلد إلى الجلد غير المتقرّن والجلد المتقرّن. يتميّز الجلد غير المتقرّن، الذي يكسو الجسم بكامله تقريباً بنماذجه المعينية الشكل، بينما نجد الجلد المتقرّن في الراحتين والأخمصين.

البشرة عبارة عن نسيج ظهاري خارجي (ظهارة منبسطة، > ص. ٣٤) يتكوّن من خلايا قرنية معيّنة بالدرجة الأولى (خلايا قِراتينية). يبلغ السمك الأقصى للبشرة ٤ملم، وتتألّف من أربع طبقات تُسمّى الطبقة السفلية منها طبقة الخلايا القاعدية، حيث تتولّد باستمرار خلايا جلدية جديدة تدفع القديمة نحو الأعلى، فيتجدّد الجلد من الباطن إلى الظاهر. أما الخلايا الجلدية التي تصل في النهاية إلى الطبقة الخارجية فلا يعود لها أية نواة، فتتموّت ويتم التخلص منها. تضمّ طبقة الخلايا القاعدية الخلايا الملانية بالدرجة الأولى، وهي عبارة عن خلايا تقوم بتوليد الصباغ الجلدي ملانين الذي يعطي الجلد لونه. ويشارك في تلوين الجلد، عدا ذلك، صباغ الكاروتين والأوعية الدموية في الأدمة.

تتلو طبقة الخلايا القاعدية طبقة الخلايا الشائكة التي تمتلك خلاياها استطالات شوكية «تتشبّث» الخلايا بوساطتها بعضها مع بعض فيتماسك الجلد. أما الطبقة الحبيبية فتتشكّل فيها الجسيمات الزجاجية القرنية في داخل الخلايا - وهذه الأخيرة تتكفّل بتقرّن خلايا البشرة. أخيراً تتكوّن الطبقة العلوية،وهي الطبقة القرنية، من خلايا متموّتة ومتقرّنة كلياً هي الخلايا القرنية. تتجدّد هذه الطبقة باستمرار عن طريق التخلّص من الخلايا القديمة. تحمي الطبقة القرنية الجلد وتصدّ الماء. لا يوجد في البشرة أوعية دموية، بل يتم إمدادها بالأوكسيجين والمواد الغذائية عن طريق الأوعية الدموية في الأدمة. أما الأدمة فتقع تحت طبقة الخلايا القاعدية ويصل سمكها حتى ٢,٥ ملم. وهي التي تعطي الجلد متانته بالدرجة الأولى. تتكوّن الأدمة من نسيج ضام، وتتألّف من الطبقة الحليمية في الأعلى والطبقة الضفيرية في الأسفل. أما الطبقة الحليمية فتتكوّن من نسيج ضام رخو شديد الثنايا (حليمات الأدمة) يتخلّله الكثير من الأوعية الدموية. وتقع في بعض حليمات الأدمة جسيمات مَايْسنر التي هي عبارة عن مستقبلات لمسية. وتتكوّن الطبقة الضفيرية من نسيج ضام متين وتوجد فيها الغدد الزهمية والأعصاب وجريبات الأشعار وغيرها.

تبدأ الطبقة تحت الجلد أسفل الأدمة؛ وتقع فيها الغدد العرقية والجسيمات اللمسية العميقة (وهي مستقبلات ضغط). تتألّف الطبقة تحت الجلد من نسيج شحمي بالدرجة الأولى. ويخدم هذا الشحم في الوقاية من البرد، فهو مخزن طاقة ويحمي الأعضاء الداخلية من الصدمات.

الصُّداف، سطور الحمل :

يُقصَد بـ الصُّداف اضطراباً تقرّنياً في البشرة يترافق مع تولّد مفرط في الخلايا - سبب المرض غير واضح تماماً حتى الآن. وتتشكّل قشور فضّية على الجلد. يُعالَج المرض بالمراهم (مرهم القطران مثلاً) والقشرانيات السكرية.

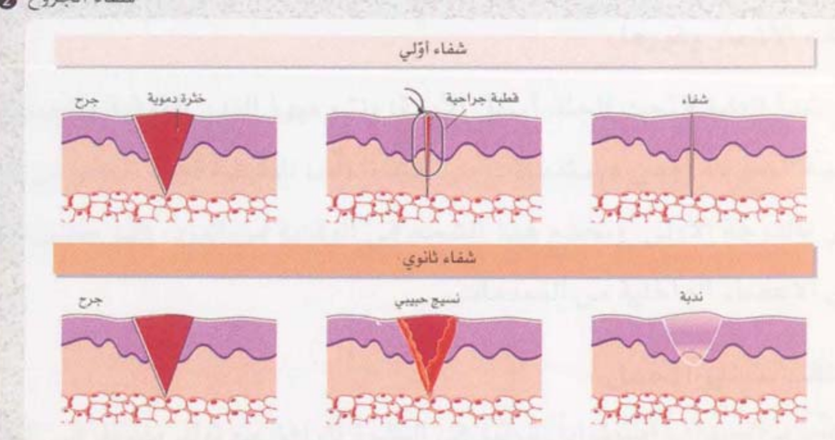
شفاء الجروح 2 :

يُقصَد بشفاء الجروح الأولي شفاء الجرح دون تشكّل ندبة، أما في شفاء الجرح الثانوي فتنشأ الندب (الشكل رقم ٢). في الجروح غير منفرجة الحواف بشكل كبير أو بالأحرى التي جرت خياطتها جراحياً يتخثّر الدم الموجود في الجرح، ثم تنمو خلايا ضامة وأوعية دموية صغيرة في داخل الجرح (النسيج الحبيبي). عندئذ تتشكّل ألياف مغرائية تغلق الجرح ببطء بشكل كامل. تتشكّل الندبة غالباً عندما يكون الجرح منفرجاً، مما يؤدّي إلى نشوء المزيد من النسيج الحبيبي وينغلق الجرح ببطء.

الجلد ❶

الطبقة القرنية
البشرة
الطبقة الحليمية
نهايات عصبية حرّة
غدة زهمية
الأدمة
الطبقة الضفيرية
جذر الشعرة
تحت الجلد
نسيج شحمي
شريان
غدة عرقية

شفاء الجروح ❷



وظيفة الجلد وبنيته، الصداف، شفاء الجروح

الشعر والأظافر

ينتمي إلى الجلد كل من الشعر وأظافر اليدين والقدمين والغدد الجلدية.

الشعر ❶:

لا يوجد الشعر على الرأس فقط، فالشعر يغطّي الجلد بكامله (باستثناء الراحتين والأخمصين). هناك شعر الجسم وشعر اللحية وشعر العانة والأهداب. في حين يحمي الشعر الرأس من البرد والشمس، فإن أشعار الجسم فقدت هذه الوظيفة إلى حد كبير.

تتكوّن الشعرة (الشكل رقم ١) من سقيبة الشعرة أو جسم الشعرة البارز من الجلد وجذر الشعرة، وهو الجزء الموجود ضمن الجلد. أما النهاية السفلية المتسمّكة من جذر الشعرة فهي بصلة الشعرة. يوجد في داخل بصلة الشعرة حليمة الشعرة، التي تخترقها الأوعية الدموية، وطبقة خلوية تنمو فيها أشعار جديدة. يغلّف جذر الشعرة جريب الشعرة المؤلَّف من طبقتين خلويتين. تتشارك كل شعرة مع غدة زهمية تصل قناتها إلى سطح الجلد حيث تبدأ الشعرة أيضاً. تنتصب الشعرة في حال اقشعرار الجلد جراء تقلّص عضلة الشعرة الموجودة في الأدمة.

تتكوّن كل شعرة في الداخل من لبّ الشعرة المحاط بـ قشرة الشعرة. وهي عبارة عن طبقة قرنية. يحدّ الشعرة من الخارج الجُلَيْدة التي تتكوّن من خلايا ظهارية متقرّنة مرصوف بعضها فوق بعض كالقشور. أما لون الشعرة فيأتي من الصباغ. كلما كانت كميته في الأشعار أكبر، كان لون الشعر أشدّ قتامةً.

يفقد الإنسان يومياً حتى ١٠٠ شعرة. ويندرج هذا في دورة الشعرة الطبيعية. فشعر الرأس يتجدّد في الحالة الطبيعية كل خمس سنوات. في النهاية تتجزّأ الشعرة القديمة عند جذرها (الشعرة القارورية) ثم تبدأ حليمة الشعرة بدفعها نحو

الأعلى ببطء شديد. وقبل أن تسقط تشكّل حليمة الشعرة بصلة للشعرة الجديدة النامية (الشكل رقم ٢). ويبلغ معدّل نموّ الشعرة ١ سم شهرياً على وجه التقريب.

تساقط الشعر ❷:

لـ تساقط الشعر أسباب عديدة. فهو يكثر عند الرجل بتأثير الهرمون الجنسي تستوستيرون - تستجيب الأشعار لهذا الهرمون بشكل مفرط الحساسية. كما يمكن أن يحدث تساقط الشعر عند النساء أيضاً جراء إنتاج مفرط للهرمونات الذكرية. ولكن تساقط الشعر قد ينجم أيضاً عن الأدوية أو عن اضطرابات وظيفة الغدة الدرقية أو عن عوز الحديد أو عن المواد السامّة. كما يمكن لبعض الأمراض كالذأب الحمامي أن يؤدّي إلى تساقط الشعر. في الأمراض التي تؤدّي إلى تساقط الشعر يجب معالجة المرض الأساس؛ كما يجب تجنّب المواد السامّة. بعد إيقاف أدوية معيّنة تبدأ الأشعار بالنموّ من جديد. ويُعالَج تساقط الشعر عند النساء الناجم عن الهرمونات الجنسية الذكرية بالهرمونات (ما يُسمّى مضادات الأندروجين). أما تساقط الشعر الطبيعي عند الرجل فليس له حتى الآن أي دواء فعّال بشكل أكيد.

الأظافر ❸:

تقوم الأظافر بحماية أنامل اليدين الحسّاسة وأصابع القدمين. وتسهِّل الأظافر، في الوقت ذاته، القبض على الأشياء وتعطي الأنامل متانة وثباتاً.

تتكوّن الأظافر من خلايا جلدية متقرّنة ومنضغطة بشدّة. وهي تتألّف من الظفر الفعلي، أي صفيحة الظفر، ومن سرير الظفر الواقع تحتها ومن الانخفاض الموجود على جانبي الظفر، وهو ثنية الظفر (الشكل رقم ٣). ينشأ الظفر من مَطرِق الظفر، وهو طبقة جلدية تتقرّن طبقتها العلوية وتتحرّك عندئذ عبر سرير الظفر نحو الخارج. ويَسِم المنطقة الانتقالية من مَطرِق الظفر إلى سرير الظفر الهلال الأبيض الصغير على الحد الخلفي للظفر المسمّى هُلَيل الظفر.

أمراض الأظافر ④:

يمكن للفطور الجلدية أن تهاجم الأظافر. ويتظاهر فُطار الأظافر (فطر الظفر) (الشكل رقم ٤) بالدرجة الأولى بتصبّغ صفيحة الظفر، وتحدث في النهاية تبدّلات في الظفر (تسمّك على سبيل المثال. يُعالَج فطار الأظافر بدهن الأظافر بمادة قاتلة للفطور، ولابد أحياناً من إزالة الظفر جراحياً أو بمساعدة مراهم كرباميدية. إذا لم تفد هذه الإجراءات، لابد من تناول الأدوية القاتلة للفطور لفترة زمنية طويلة. وفي تقيّح سرير الظفر (الداحس) تصل العوامل الممرضة إلى ما تحت سرير الظفر وتسبّب خمجاً هناك.وتتوقّف المعالجة على مدى تقدّم الالتهاب. ففي البداية غالباً ما يكفي إعطاء الأدوية، ولكن فيما بعد لابد من استئصال صفيحة الظفر أحياناً.



الشعر، الأظافر

الغدد الجلدية، أمراض الغدد الزهمية

توجد في الجلد غدد ذات إفراز خارجي هي الغدد العرقية وغدد الرائحة والغدد الزهمية.

الغدد العرقية ❶:

تشارك الغدد العرقية (الغدد العرقية الفارزة) بشكل حاسم في تنظيم درجة حرارة الجسم. ففي درجات الحرارة الخارجية المرتفعة تزيد من إنتاجها العرق للمساعدة في تبريد الجسم عبر برودة التبخّر. توجد الغدد العرقية في كل أنحاء الجلد باستثناء مناطق قليلة (كسرير الظفر والحشفة والبظر). ويصل عدد هذه الغدد في السنتيمتر المربّع الواحد من الجلد إلى ٣٥٠ غدة. وتكثر بشكل خاص في راحتي اليدين يشبه الجزء الرئيس من الغدة العرقية الواقع في الأدمة كبّة الخيوط، وتتّجه قناتها بشكل أنبوبي إلى المسامات الجلدية حيث يتم إطراح العرق على سطح الجسم (الشكل رقم ٢).

يتكوّن العرق، الذي تنتجه المناطق الكببيّة من الغدد، من الماء والملح بالدرجة الأولى، ولكنه يحتوي أيضاً على نواتج استقلابية كاليوريا التي تُطرَح مع العرق نحو الخارج. تتراوح قيمة الـ PH الحمضية في العرق من ثلاثة إلى خمسة، وهو يكسو الجلد بطبقة خفيفة من الحموضة تقتل الأحياء المجهرية، وبذلك يساهم بشكل جوهري في صدّ العوامل المرضة. في الأحوال العادية يفرز الإنسان في حالة الراحة ضمن شروط مناخية معتدلة ما مقداره ١/٢ لتر من العرق يومياً، أما في الأيام الحارة وخلال النشاط الجسدي الشديد وفي أثناء الحمّى فيمكن أن يصل إفراز العرق إلى ٥ لترات، وأحياناً أكثر. ولابد من الإسراع في تعويض الجسم عن هذه السوائل والأملاح المعدنية المحتواة فيها كي لا يُصاب بالتجفاف.

غدد الرائحة ❶:

وهي عبارة عن نوع من الغدد العرقية أيضاً تُسمّى الغدد العرقية المفترَزَة. تشبه بنيتها بنية الغدد العرقية الفارزة، ولكن كببها البدئية تقع في النسيج تحت الجلد عادةً وتنتهي أقنيتها عند جريبات الأشعار. توجد غدد الرائحة في منطقة الإبطين وناحية العانة بالدرجة الأولى. وهي تقوم بإطلاق مُفرَز تختلف رائحته من شخص إلى آخر. وظيفة هذه الرائحة بالدرجة الأولى اجتذاب الشريك الجنسي المحتمل. والحق أن هذه الوظيفة قد ضاعت إلى حد بعيد في عصرنا الحالي. مع ذلك يمكن لمفرزات غدد الرائحة هذه أن تؤثّر في اختيار الشريك اليوم أيضاً. ليس عبثاً أن يقول أحدهم عن آخر إنه «لا يطيق له رائحةً»، إن لم يستخفّ ظلّه.

الغدد الزهمية ❶❷:

تصبّ أقنية الغدد الزهمية عادةً في جريبات الأشعار. بيد أن الغدد الزهمية توجد أيضاً في الحشفة غير المشعّرة وفي الشفرين. أما في الراحتين والأخمصين فلا توجد أية غدد زهمية. تنتج الغدد الزهمية مفرزاً دهنياً (زهماً) يتكوّن من دهون ومواد مختلفة (من بينها الأملاح). تتمثّل وظيفة هذا الزهم في الحيلولة دون جفاف الجلد وإبقائه طرياً ومرناً، وفي وقاية الجلد من دخول العوامل المرضة ومن فقدان الرطوبة المفرط. في حين لا تفرز الغدد الزهمية في الطفولة سوى كميات قليلة من الزهم، يقفز إنتاج الزهم في فترة البلوغ لينخفض بعدها تدريجياً. وفي السنّ المتقدّمة لا تعود الغدد الزهمية تنتج سوى القليل من الزهم (الشكل رقم٣).

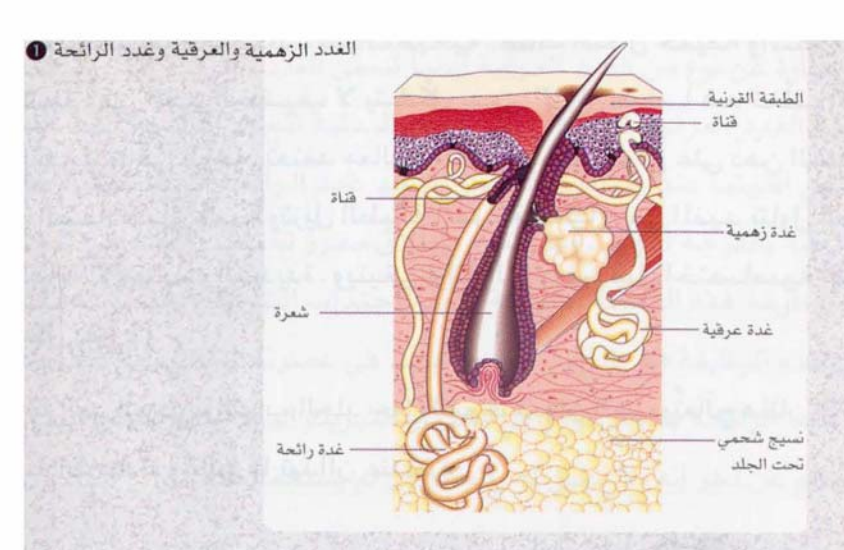
أمراض الغدد الزهمية ❸❹:

وأهمها العدّ الذي يظهر في الوجه في فترة البلوغ قبل كل شيء (الشكل رقم ٣). تنسدّ أقنية الغدد الزهمية نتيجة إنتاج الزهم المتزايد واضطراب التقرّن في منطقة أقنية الغدد الزهمية، والذي يؤدّي إلى تقرّن الخلايا في الأقنية بصورة أسرع من المألوف. وتُدعى السدادات التي تسدّ أقنية الغدد الزهمية بـ الزؤان. ومع استيطان

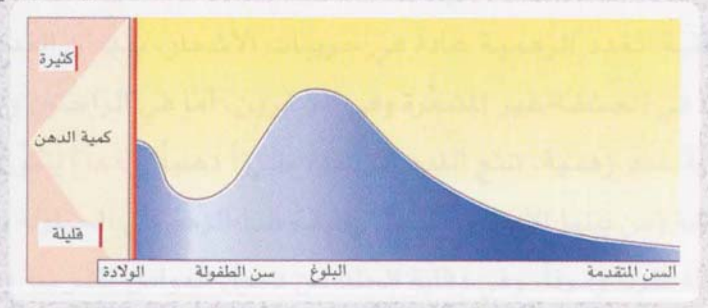
بعض الجراثيم في السدادة الزهمية تتشكّل عقيدات التهابية هي الحطاطات. إذا تابع الالتهاب تقدّمه، تشكّلت بثرات قيحية. هناك أشكال خفيفة وأشكال شديدة من العدّ: في العدّ الخفيف لا يتشكّل سوى الزؤان، بينما قد تخلّف الأشكال الشديدة ندباً في الوجه. تعتمد معالجة العدّ بالدرجة الأولى على دَهْن الجلد بمواد تحلّ السدادات الزهمية وتزيل الطبقة القرنية العليا. ومن المفيد تناول الصادات في حالة الالتهابات الشديدة. وينبغي إزالة الزؤان من قبل اختصاصية التجميل (الشكل رقم ٤).

أما العدّ الوردي والتهاب الجلد حول الفم فيشبهان العدّ. وتُعالَج هاتان الإصابتان بالصادات عادةً، وغالباً ما تهدأان عندئذ.

❶ الغدد الزهمية والعرقية وغدد الرائحة



❷ تشكل الدهن في الجلد



❸ العدّ

❹ معالجة العدّ

الغدد الجلدية، أمراض الغدد الزهمية

التبدّلات الجلدية المختلفة، الالتهابات، الإكزيمة، الجُلاد العصبي

هناك عدد كبير من التبدّلات الجلدية التي قد تكون دليلاً على مرض جلدي (جُلاد) أو تظهر نتيجة الجروح أو الأذيات أو تنشأ بسبب مرض آخر(مرض خمجي كالحصبة مثلاً).

التبدّلات الجلدية ❶:

من التبدّلات الجلدية أو الطفح هناك البقع (الشكل رقم ١ a)، وقد تكون عبارة عن بقعة تصبّغية كالشامة أو الوحمة المصطبغة عل سبيل المثال. وتنشأ الفقاعة، وهي تقبّب في الجلد مملوء بالسائل (الشكل رقم ١ b)، عن تهيّج الخلايا الجلدية مثلاً. وترتفع العقيدات عن مستوى الجلد الطبيعي (الشكل رقم ١ c) (الثآليل مثلاً). ويُقصَد بـ البثرة (الشكل رقم ١ d) تجمّعاً قيحياً تحت البشرة (كما في العدّ مثلاً). أما في التآكل (الشكل رقم ١ e) فتكون البشرة متأذّية بشكل خفيف، بينما تمتدّ الأذية في القرحة عميقاً وتصل إلى الأدمة (الشكل رقم ١ f). قد تتطوّر القرحة عن قروح الفراش مثلاً. إذا جفّ قيح البثرة على سطح الجلد تشكّل ما يُسمّى الجُلْبة (الشكل رقم ١ g). عندما تتقرّن البشرة وتتوسّف بشكل أشدّ من الحالة الطبيعية، يتشكّل ما يُسمّى القشرة (الشكل رقم ١ h). أما الشقّ الجلدي فهو تمزّق في الجلد (الشكل رقم ١ i). وفي الندبة (الشكل رقم ١ j) يُستعاض عن الجلد الحقيقي بعد الجروح بنسيج ضام لايعود باستطاعته الاضطلاع بوظائف الجلد.

التهابات الجلد والإكزيمة ❷:

لا ينجم التهاب الجلد عن عوامل ممرضة، بل تسبّبه إما مواد ضارة تدخل في تماس مع الجلد أو ينجم عن تفاعل أرجي. يتظاهر التهاب الجلد هذا بالدرجة الأولى باحمرار الجلد في الناحية المصابة، كما يحدث في الغالب أُكالٌ حاد وقد تتشكّل فقاعات أيضاً. من المواد التي تسبّب التهاب الجلد المواد الكيميائية بالدرجة

الأولى ـ على سبيل المثال يعاني من التهاب الجلد بعض الحلاّقين الذين يكثر أن يلامسوا مثل هذه المواد.

ينشأ التهاب الجلد بالدرجة الأولى عن تماس المواد المباشر مع الجلد (كالنيكل في أزرار سراويل الجنز والأقراط على سبيل المثال). يُدعى هذا الشكل من التهاب الجلد بـ التهاب الجلد بالتماس (الشكل رقم ٢). كما يمكن لمواد في الطعام أو بعض المواد الغذائية أن تسبّب التهاب جلد أيضاً.

قد يستمر التهاب الجلد الأرجي والتهاب الجلد الناجم عن مواد ضارة لفترة طويلة متحوّلاً إلى شكل مزمن. في هذه الحالة يدور الكلام عن الإكزيمة المزمنة.

الجُلاد العصبي ❸:

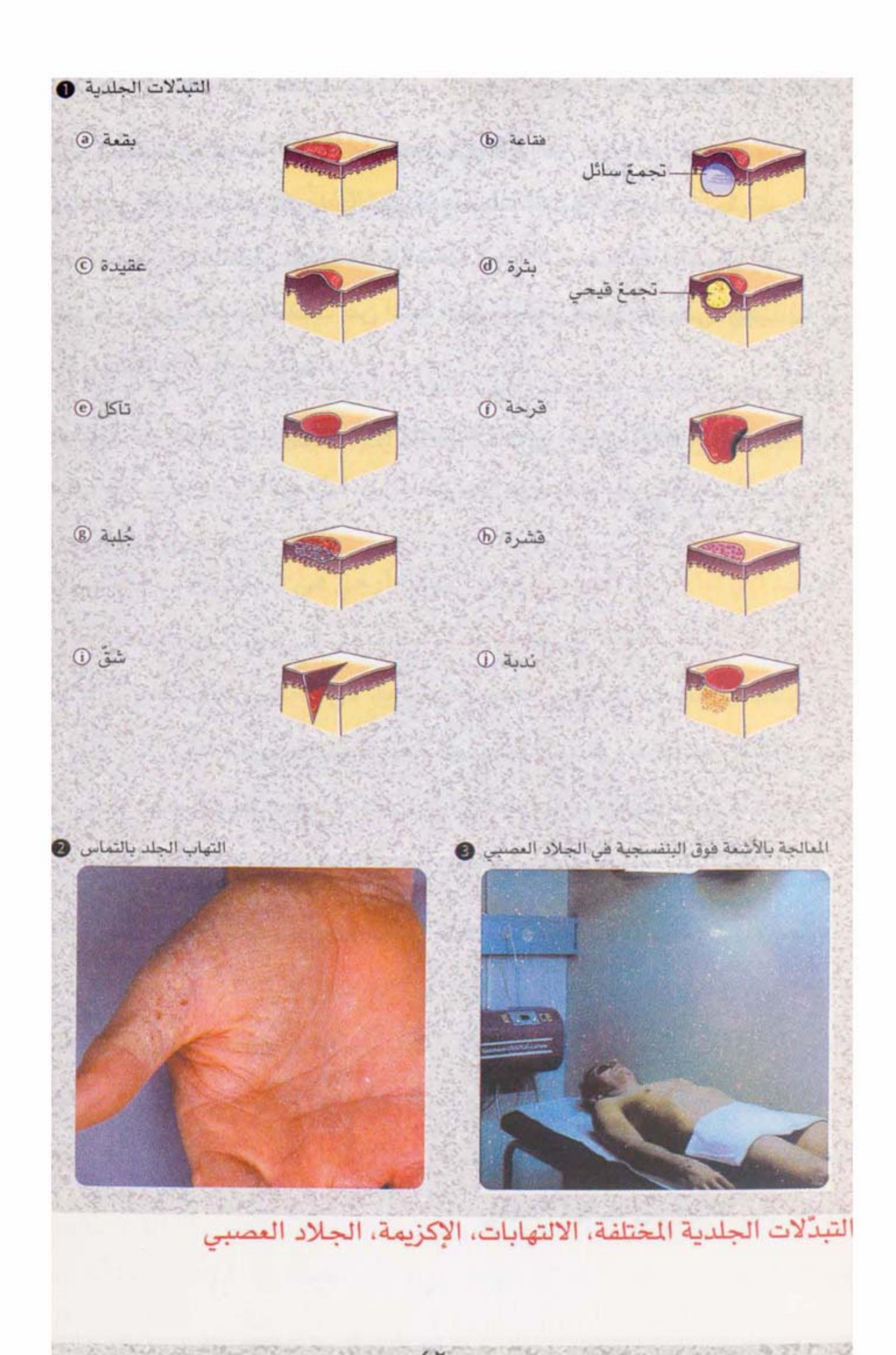
يُعرَف التهاب الجلد العصبي، وهو التهاب أرجي في الجلد، باسم التهاب الجلد التأتّبي أو الإكزيمة التأتّبية أو داخلية المنشأ. ويُسمّى في سنّ الرضاعة خبزة الرأس أيضاً. يتظاهر الجُلاد العصبي باحمرار شديد في الجلد وأكال شديد ونزّ سائل وقشور وتشكّل فقاعات وجلَبات .أما سببه فغير معروف تماماً حتى الآن، إنما يُظنّ أن الاستعداد لهذا المرض وراثي. يمكن أن يُستثار المرض بمستأرجات شتى، منها على سبيل المثال روث العثّ المنزلي وأشعار الحيوانات وبعض المواد الغذائية.

يظهر المرض أحياناً في سنّ الرضاعة (ولكنه نادراً ما يظهر قبل الشهر الثالث من العمر). ويبدأ عند الرضيع باحمرار في الوجنتين في الغالب، ثم تُصاب فروة الرأس والذراعان والعنق والإلية والركبتان. كمل تُصاب هذه المناطق في سنّ الطفولة أيضاً، وكذلك ثنيات المفاصل الكبيرة (المرفق والركبة). وبما أن الأطفال غالباً ما يستسلمون للحكّة الشديدة، ينشأ جراء هرش الأمكنة المُصابة خطر دخول العوامل الممرضة إلى الجروح وإحداثها الخمج.

كما يُصاب عند اليفعان والراشدين أيضاً كل من الوجه والعنق وثنيات المفاصل الكبيرة، إنما يُضاف إلى ذلك ناحية الثديين أيضاً. ويبدو الجلد متغضّناً في الغالب.

تقوم المعالجة بالدرجة الأولى على تخفيف الأعراض بالمراهم الدهنية والرهيمات الحاوية على القطران أو الكرباميد، وربما بإعطاء القشرانيات السكّرية (كورتيزون). كما قد تفيد عند الكبار المعالجة بالأشعّة فوق البنفسجية (الشكل رقم ٣). من البديهي أنه يجب كشف النقاب عن المادة التي يتفاعل معها المريض أرجياً (> ص. ٦٢)، كي يكون بالإمكان تجنّبها.

للوقاية من هرش المناطق الجلدية المصابة ينبغي تقليم الأظافر خصوصاً عند الأطفال، وقد يكون من المفيد إلباس الطفل ليلاً ما يُسمّى وزرة الجُلاد العصبي التي تحول دون الهرش.



التبدّلات الجلدية المختلفة، الالتهابات، الإكزيمة، الجلاد العصبي

أخماج الجلد

نتيجة جروح الجلد وتغيّرات الغلاف الحمضي الواقي الطبيعي والضعف العام في الجهاز المناعي تدخل الأحياء المجهرية إلى الجلد وتسبّب أخماجاً.

أخماج الجلد الجرثومية ❶:

أحد أخماج الجلد التي تسبّبها العقديات هو الحمرة، حيث تُصاب مساحات واسعة من الجلد، خصوصاً جلد الوجه بالالتهاب والاحمرار. وقد يمتدّ الالتهاب حتى النسيج تحت الجلد. ولا تحتاج العوامل المرضة في الحمرة إلى أكثر من منفذ صغير في الجلد كي تدخل إلى الجسم. تعتمد المعالجة على ملازمة صارمة للفراش وتناول الصادات. ولا يُسمَح للمريض بالكلام في حمرة الوجه. وهناك دائماً خطر انتشار العامل الممرض إلى الجملة العصبية المركزية عن طريق الدم وإحداثه التهاب السحايا على سبيل المثال.

العوامل الممرضة في الفلغمون، وهو التهاب قيحي ممتدّ ذو بؤرة غير معزولة، هي العقديات أو العنقوديات في الغالب. تُعدّ هذه الإصابة شديدة الخطورة، لسهولة انتشار العوامل الممرضة في الجسم بكامله، ذلك أنها غير معزولة. ومن البديهي أن تُعالَج بجرعات عالية من الصادات.

يُقصَد بـ التهاب الجريبات التهاب يصيب جريبات الأشعار نتيجة خمج عنقودي في الغالب. وهو يتظاهر كعقيدة متورّمة مؤلمة لأنه يتطوّر حول الشعرة. غالباً ما يتراجع الالتهاب تلقائياً، إنما قد يتطوّر عنه دمّل. والدمامل عبارة عن عقد صغيرة محمرّة تحتوي على القيح ومؤلمة جداً (الشكل رقم ١ a). ولابد من إزالة الدمّل في الوجه على يد الطبيب حتماً، وإلاّ فهناك خطر انتشار العوامل الممرضة إلى الجملة العصبية المركزية. ويجب تناول الصادات في هذه الحالة أيضاً. ويُقصَد بـ الجمرة

عدة دمامل مندمج بعضها مع بعض. كما قد يتطوّر عن التهاب الجريبات الخرّاج أيضاً (الشكل رقم ١ b)، وهو تجمّع قيحي في النسيج.

القوباء المُعدِية عبارة عن خمج جلدي شديد العدوى تسبّبه العقديات أو العنقوديات. تتشكّل في البداية بقع حمراء صغيرة تتطوّر عنها حويصلات مليئة بمفرز قيحي. وسرعان ما تنفتح الحويصلات وتتشكّل جُلّبات صفراء تنفصل بعد عدة أيام. ولابد من معالجة الإصابة بالصادات حتماً.

أخماج الجلد الفطرية ❷:

تتظاهر أخماج الجلد الفطرية بمناطق جلدية حمراء جافة ومتقشّرة وذات حدود واضحة تفصلها عن باقي الجلد، وقد تكون حاكّة بشدّة أحياناً. تسبّب الخمج عادةً فطور خيطية أو برعمية (فطور الخميرة). هكذا يمكن للخمائر أن تسبّب ما يُسمّى المذح - ويُصاب به بشكل خاص الأشخاص المتقدّمون في السنّ والرضّع. ويظهر المذح عند الرضّع في منطقة القماط بصفة خاصة، ويُسمّى عندئذ التهاب الجلد القماطي (> ص. ٦٣، الشكل رقم ٥). يُعالَج المذح بمضاد فطري على شكل معجون يُدهَن به الجلد المصاب.

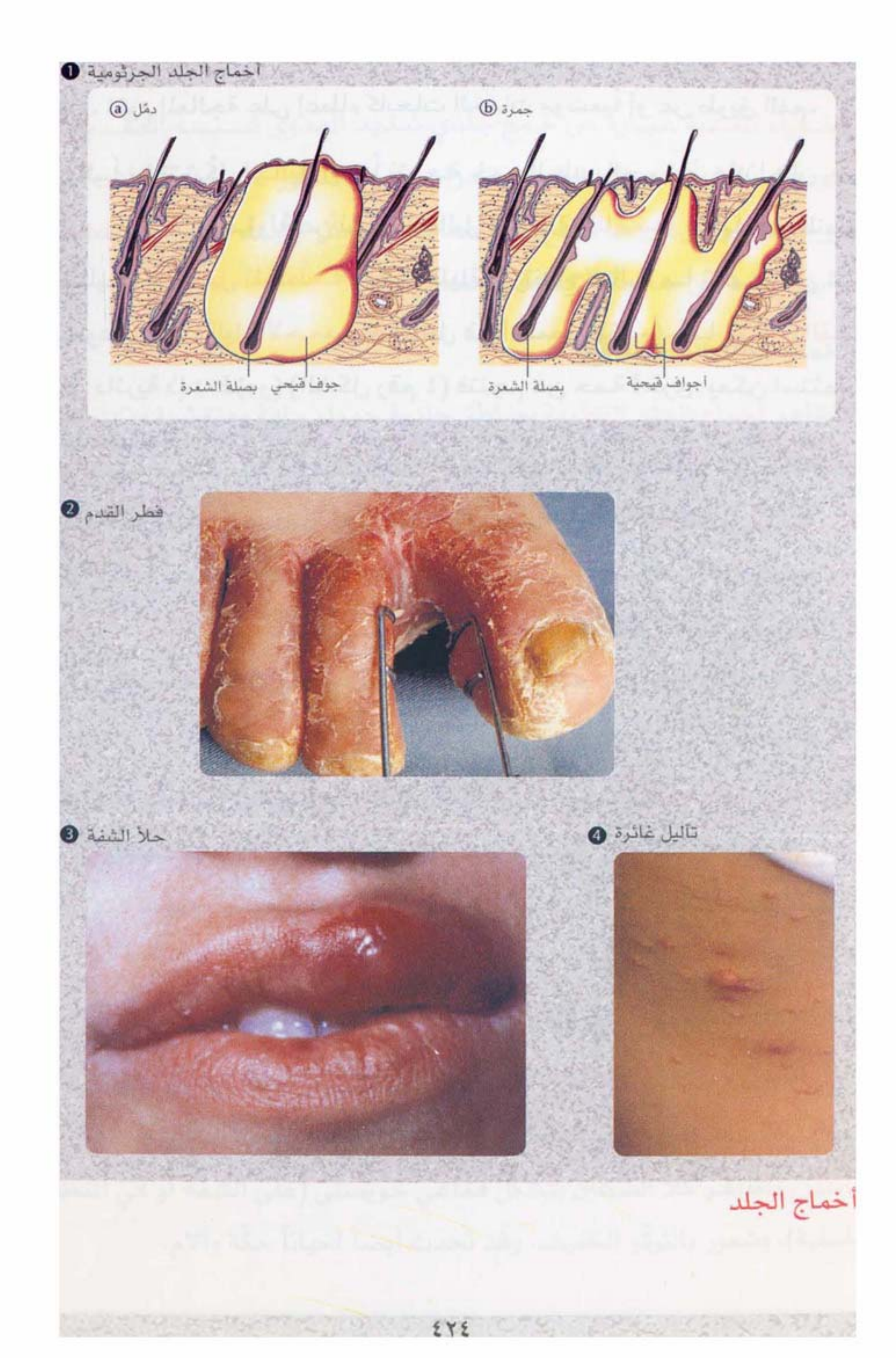
أما فطر القدمين فهو شائع جداً (الشكل رقم ٢)، وهو خمج بالفطور الخيطية يتوضّع بين أصابع القدمين. ويُعالَج بمضاد فطري موضعي أيضاً. كما إن نواحي الجسم الأخرى، خصوصاً تلك التي يسود فيها مناخ دافئ ورطب، مهيّأة لاستيطان الفطور فيها.

أخماج الجلد الحموية ❸❹:

تُعدّ الأخماج بـ حمة الحلأ البسيط واسعة الانتشار جداً، ويوجد منها نمطان (النمط I والنمط II). يسبّب النمط I حلأ الشفة (الشكل رقم ٣)، والنمط II الحلأ التناسلي. يتظاهر كلا الشكلين بتشكّل فقاعي حويصلي (على الشفة أو في المنطقة التناسلية)، وشعور بالتوتّر الخفيف، وقد تحدث أيضاً أحياناً حكّة وآلام.

يمكن لخمج الحلأ أن يتكرّر بشكل مستمر، ذلك أن بعض الحمات تختبئ في العقد العصبية صعبة المنال على الخلايا المناعية، لتتنشّط ثانيةً في حال ضعف قوى الدفاع. تقوم المعالجة على إعطاء كابحات الحمات موضعياً أو عن طريق الفم.

غالباً ما تتشكّل الثآليل أيضاً نتيجة خمج الجلد بالحمات. هكذا فإن حمة الحليموم مثلاً مسؤولة عن نشوء الثآليل المألوفة واللقموم (ثآليل في المنطقة التناسلية) والثآليل المسطّحة (ثآليل قليلة الارتفاع غالباً ما تظهر على شكل مجموعات) والثآليل الأخمصية (ثآليل في أخمص القدم). أما الثآليل الغائرة (ثآليل دائرية ذات غؤور) (الشكل رقم ٤) فتنجم عن حمة أخرى. يمكن استئصال الثآليل جراحياً.


أخماج الجلد الجرثومية ❶
دمّل ⓐ
جمرة ⓑ
جوف قيحي
بصلة الشعرة
أجواف قيحية
بصلة الشعرة
فطر القدم ❷
حلأ الشفة ❸
تآليل غائرة ❹

أخماج الجلد

الوحمات، سرطان الجلد

الوحمات ❶❷:

تدخل الوحمات (الشامات) في عداد التشوّهات الحميدة في الجلد. مع ذلك ينبغي فحصها بفواصل منتظمة لكشف أية تغيّرات طارئة وتفسيرها طبياً. فقد يتطوّر سرطان الجلد عن وحمة. ومن لديه العديد من الوحمات ينبغي أن يراجع الطبيب بانتظام.

الوحمة المصطبغة مفهوم أعلى للشامات المصطبغة (الشكل رقم ١)؛ وهي تنشأ عن تجمّع الخلايا المولِّدة للصباغ، ما يُسمّى بـ الخلايا الملانية، في موضع ما من الجلد بتأثير أشعة الشمس مثلاً. يتراوح لون الوحمات المصطبغة من البني الفاتح إلى البني القاتم، وغالباً ما يكون سطحها أملساً، ولكنها قد تكون مرتفعة قليلاً أو مشعّرة. وهي ذات حجوم شديدة التفاوت. هناك وحمات لا يتجاوز قطرها بضعة ميليمترات، وأخرى بحجم راحة اليد (الشكل رقم ١).غالباً ما يتعلّق الأمر في الوحمات المصطبغة بما يُسمّى وحمات خلايا وحمية (الشكل رقم ٢).

يتطوّر الكثير من حالات سرطان الجلد، خصوصاً الملانوم، عن الوحمات المصطبغة. والحيطة مطلوبة عندما تغيِّر الوحمة من حجمها أو لونها، أو عندما تضطرب حوافها أو تتغيّر بنية سطحها أو تصبح حاكةً أو تنزف أو تسبّب آلاماً. كما أن المراقبة الطبية ضرورية عندما تتشكّل عدة وحمات مصطبغة جديدة.

ينبغي استئصال الوحمات المصطبغة الكبيرة بشكل خاص - في سنّ الطفولة إن أمكن - عن طريق تداخل جراحي صغير تحت التبنيج الموضعي، لأن خطر التسرطن فيها عالٍ. أما في الحالات التي تكون فيها الوحمات المصطبغة كبيرة الحجم بنوع خاص فقد يكون من الضروري نقل الجلد من مناطق أخرى من الجسم.

التشوّهات الحميدة الأخرى ❸❹❺:

تُطلَق تسمية الثآليل المِثيَّة أو الثآليل الشيخوخية (الشكل رقم ٣) على تبدّلات جلدية حميدة لا ضرر منها ومرتفعة غالباً وذات لون يتراوح من النبي إلى الأسود. سطح هذه الثآليل خشن ووعر. وهي ثآليل سليمة تنشأ بمرور السنين، ولكنها قد تشابه سرطان الجلد. وفي حال الشكّ في براءة الثؤلول الشيخوخي ينبغي استشارة الطبيب. ويمكن استئصال هذه الثآليل لأسباب تجميلية.

الوحمة الوعائية عبارة عن بقعة حمراء أو حمراء مزرقّة ذات حجوم متباينة (الشكل رقم ٤). غالباً ما تكون الوحمات الوعائية ولادية. أما سببها فهو توسّعات وعائية. تُستأصل الوحمات الوعائية في سنّ الرشد بوساطة الليزر. كما قد تفيد المعالجة بالدهن. لا تتحوّل هذه الوحمات سرطانياً.

يرتفع الوعاؤوم الدموي عن سطح الجلد على شكل إسفنجي ويكون لونه أحمراً أو أحمراً مزرقاً في الغالب (الشكل رقم ٥). وهو تشوّه في الأوعية الدموية ولادي عادةً، ويكبر أحياناً بعد الولادة. ولكن هذه التشوّهات الوعائية تبقى في حالة تراجع حتى بداية البلوغ أيضاً. يمكن معالجتها بعد الولادة بالإقفار أو التبريد، ولكن غالباً ما يُفضَّل الانتظار إلى ما بعد البلوغ ثم استئصال ما قد يتبقّى من الوعاؤوم.

سرطان الجلد ❻❼❽❾:

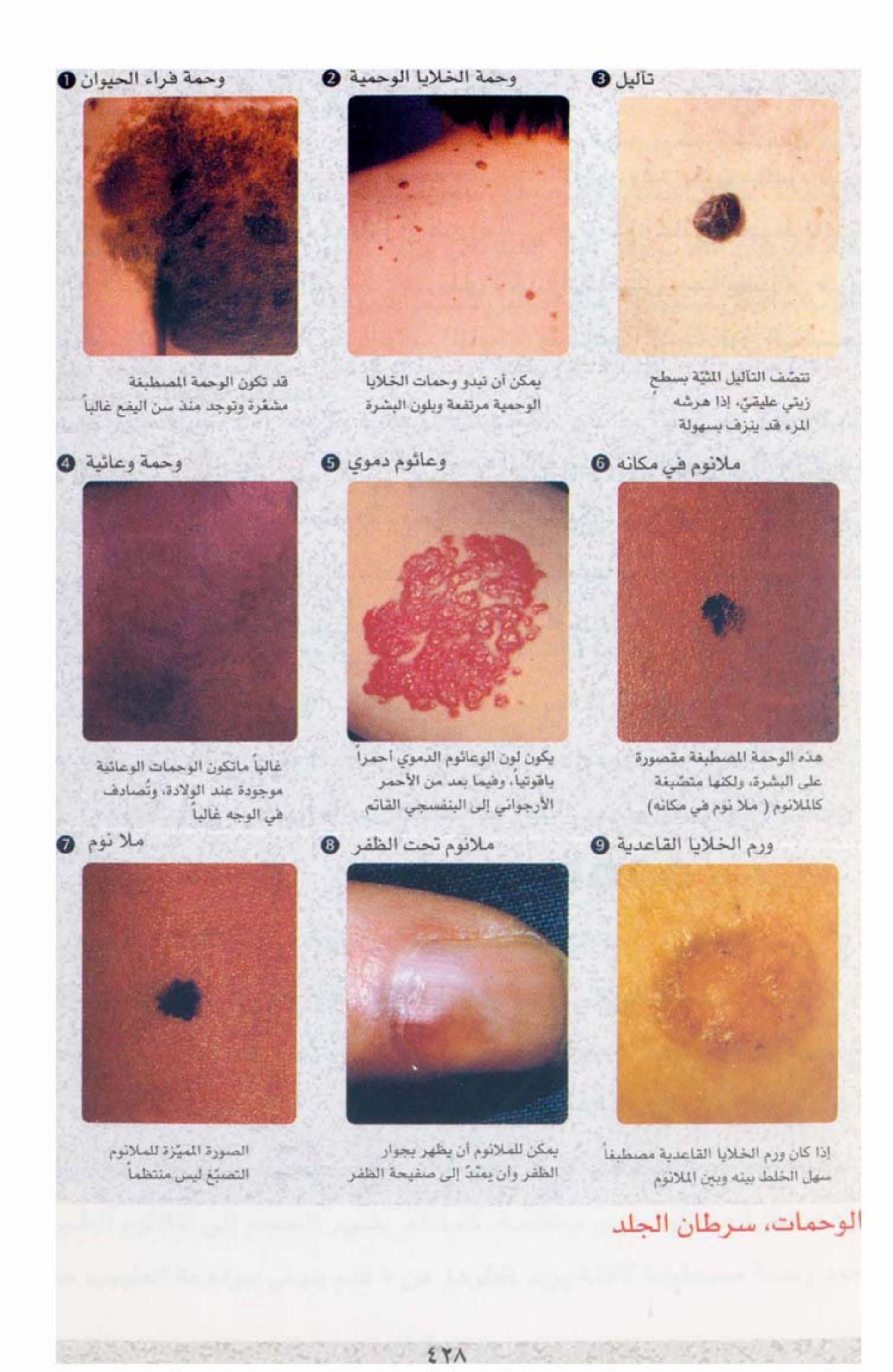
يُعدّ المِلانوم أكثر سرطانات الجلد التي يُخشى منها، وذلك لانتقاله السريع. وهو ينشأ من تحوّل سرطاني في الخلايا المولِّدة للصباغ. وتساعد في نشوئه أشعة الشمس فوق البنفسجية وحرق الشمس قبل كل شيء. لهذا السبب لا يجوز التعرّض لأشعة الشمس من دون حماية.

يشبه المِلانوم الخبيث (الشكل رقم ٦، ٧، ٨) وحمة مصطبغة قاتمة، بيد أن حوافه غالباً ما تكون غير منتظمة. كما قد يشير الحجم إلى المِلانوم الخبيث. بوجود وحمة مصطبغة لافتة يزيد قطرها عن ٥ ملم ينبغي مراجعة الطبيب حتماً.

يُستأصَل المِلانوم الخبيث جراحياً دوماً. وغالباً ما تُستأصَل معه كمية وافرة من النسيج السليم لضمان استئصال جميع الخلايا السرطانية. عندما يُكتشَف المِلانوم الخبيث ويُعالَج مبكراً تكون فرص الشفاء جيدة.

يظهر ورم الخلايا القاعدية في الوجه بالدرجة الأولى. وقد يكون مظهره شديد التفاوت. غالباً ما يجد المرء تصلباً أبيض رمادياً مع توسّع وعائي محيط (الشكل رقم ٩). لا تتشكّل في هذا النوع من سرطان الجلد أية نقائل، مما يعني أن فرص الشفاء جيدة بعد الاستئصال في الوقت المناسب. وتساعد الأشعة فوق البنفسجية في نشوء ورم الخلايا القاعدية.

يبدو ورم الخلايا الشائكة كعقدة في الوجه أو القضيب أو الفرج أو الشرج، تنمو بسرعة وتخرّب النسيج والعظام. ومع أن النقائل تتشكّل بعد فترة من الوقت، فإن فرص الشفاء جيدة في حال استئصاله في المبكر. تساعد في نشوء ورم الخلايا الشائكة الشروط الصحّية السيّئة والأخماج بحمات الحليموم.



الوحمات، سرطان الجلد

الباب الثاني عشر

« الجملة العصبية »

لمحة عامة عن الجملة العصبية، التعلّم والذاكرة

تُعدّ الجملة العصبية مسؤولة، إلى جانب الجملة الهرمونية (> ص. ١١٨)، عن توجيه وظائف الجسم، ولكنها تختلف عن الجملة الهرمونية بأنها تنقل المعلومات إلى الأعضاء بسرعة شديدة، مما يؤدّي إلى الاستجابة السريعة، في حين أن استجابة الجسم لنقل المعلومات عن طريق الهرمونات قد لا تحدث إلاّ بعد سنوات أحياناً.

تستقبل الجملة العصبية المعلومات، فتقيّمها وتقوم بنقل معلومات إلى الأعضاء. وبذلك تتمكّن العضوية من التكيّف مع المحيط على أفضل وجه ممكن. تصل المعلومات من الجسم إلى المراكز العليا في الجملة العصبية عن طريق الألياف العصبية الواردة، بينما تصل معلومات المراكز العليا إلى الأعضاء عبر الألياف العصبية الصادرة.

إلى جانب نقل المعلومات ومعالجتها تتولّى الجملة العصبية مهام أخرى: فهي تختزن المعلومات بالدرجة الأولى. تُدعى هذه المعلومات المختزنة بـ الذاكرة. وبفضل الذاكرة يستطيع الإنسان مقارنة المعلومات الجديدة بالمعلومات القديمة وتقييمها وتطوير نموذج جديد من التفكير والعمل. يُضاف إلى ذلك أن معلومات الجملة العصبية تقترن بمشاعر وأحاسيس. هكذا يمكن لمنظر الحيوان أن يثير الخوف، لأن المعلومة المختزنة في ذاكرتنا تقول إن الحيوان يمثّل خطراً. خلافاً للكائنات الحيّة الأخرى يمتلك البشر، فضلاً عن ذلك، القدرة على إنعام الفكر في أفعالهم ومشاعرهم. تُدعى هذه القدرة بـ الوعي. والأمر الهام، علاوة على ذلك، هو أن الكثير من استجابات الجملة العصبية مُتعلَّمة وبالتالي يمكن تغييرها أيضاً. كما أن الجملة العصبية تحمل العضوية على الفعل دون وجود منبّهات خارجية مطلِقة لهذا الفعل. وهكذا يتعلّم الرضيع المشي على سبيل المثال بدافع ذاتي.

تنظيم الجملة العصبية ❶❷❸:

تنقسم الجملة العصبية قبل كل شيء إلى الجملة العصبية المركزية (ZNS) والجملة العصبية المحيطية (الشكل رقم ١). تضمّ الجملة العصبية المركزية كلاً من الدماغ والنخاع الشوكي - أي المراكز التي تقوم بمعالجة المعلومات بالدرجة الأولى. بالتالي فإن الجملة العصبية المحيطية تضمّ كل أجزاء الجملة العصبية التي لا تقع في الدماغ والنخاع الشوكي، وتخدم في الغالب في نقل المعلومات، من دون أن تعالجها. ولكن ثمة صلة وثيقة بين الجملة العصبية المركزية والمحيطية (الشكل رقم ٢) - وهكذا تستقبل الجملة العصبية المحيطية المنبّهات الخارجية أو المنبّهات من داخل الجسم (معلومات واردة) وتنقل هذه المعلومات إلى الجملة العصبية المركزية التي تقوم بمعالجة هذه المعلومات الواردة في أجزاء من الثانية في الغالب وترسل دُفعات عصبية تجعل الجسم قادراً على الاستجابة للمنبّه (معلومات صادرة). مثال: إذا وُجِد على الطاولة طعام تفوح منه رائحة شهية، نقلت المستقبلات الشمّية والبصرية هذه المعلومة عبر الأعصاب المحيطية إلى الجملة العصبية المركزية، فتقوم هذه الأخيرة، بتعبير مبسّط، بنقل معلومة إلى عضلات الذراع مفادها مسْك الملعقة وإدخال الطعام إلى الفم.

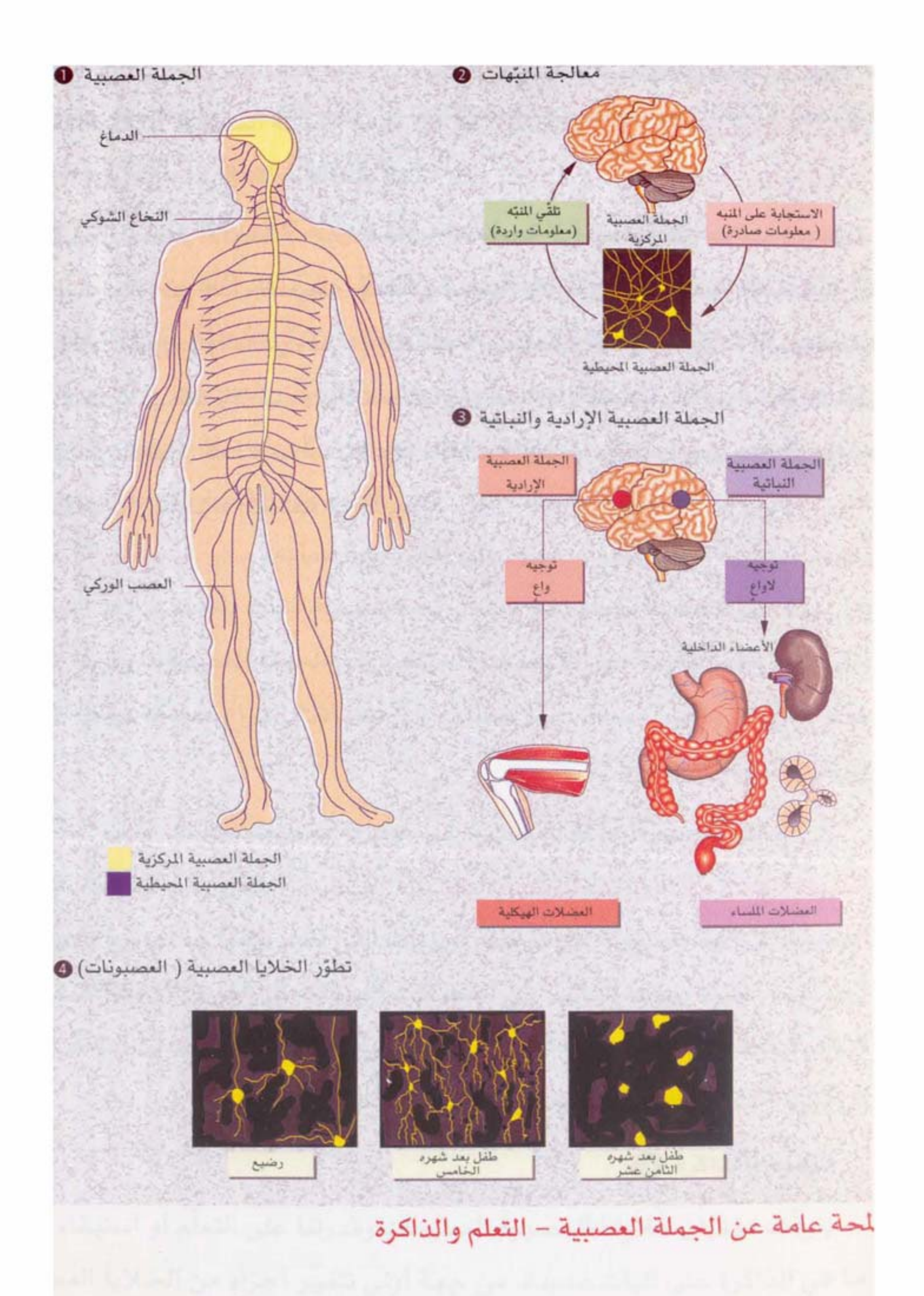
إلى جانب تقسيم الجملة العصبية إلى مركزية ومحيطية هناك تمييز آخر بين الجملة العصبية الإرادية والجملة العصبية النباتية (الشكل رقم ٣). أما الجملة العصبية الإرادية فمسؤولة عن توجيه المجريات التي نقوم بتنفيذها بصورة واعية في أجسامنا - هكذا يمكننا التأثير في العضلات الهيكلية عن طريق الجملة العصبية الإرادية. أما الجملة العصبية النباتية فتقوم بتوجيه وظائف الأعضاء الداخلية قبل كل شيء (كالرئة والسبيل الهضمي على سبيل المثال).

التعلُّم والذاكرة ❹:

يتوقّف اختزان خلايانا العصبية للمعلومات وقدرتنا على التعلّم أو استبقاء شيء ما في الذاكرة على آليات عديدة. من جهة أولى تتغيّر أجزاء من الخلايا العصبية

بتأثير منبّهات معيّنة، ومن جهة ثانية يمكن اختزان المعلومات عن طريق تحرير رُسُل أو مواد ناقلة معيّنة. يُضاف إلى ذلك أن اتّصالات الخلايا العصبية (المشابك) يمكن أن تتغيّر فيما بينها. وهكذا يمكن أن تتشكّل تماسات جديدة بين الخلايا العصبية على سبيل المثال أو تضمر أخرى لا تُستعمَل.

تتشكّل معظم الاتّصالات بين الخلايا العصبية في الدماغ في مرحلة الطفولة. فالوليد يمثل في هذا «صفحة بيضاء» نسبياً. ولا تقوم بين خلاياه العصبية أية اتّصالات تقريباً (الشكل رقم ٤)، ولذلك لا يستطيع حديثو الولادة الاستجابة للمنبّهات إلاّ ببطء. ولا تتدرّب الاتّصالات بين الخلايا العصبية إلاّ في سياق الأشهر الأولى من الحياة. كما ترتبط مشاعرنا بالذاكرة ارتباطاً وثيقاً؛ ويعود هذا إلى وجود اتّصالات بين الأجزاء المختلفة في الدماغ.



لمحة عامة عن الجملة العصبية – التعلم والذاكرة

النسيج العصبي، بنية الأعصاب والخلايا العصبية

يُقسَم النسيج العصبي إلى نمطين من الخلايا: الخلايا العصبية (عصبونات) والخلايا الداعمة (الخلايا الدبقية). تتكفّل العصبونات بنقل المعلومات عن طريق توليد الإثارة ونقلها، بينما تقوم الخلايا بإمداد العصبونات بالمواد الغذائية.

الخلايا العصبية والألياف العصبية 1 2 3:

الخلايا العصبية خلايا فائقة التخصّص، ولهذا السبب تفقد القدرة على الانقسام أيضاً، حينما ينتهي تطوّر الدماغ. ويولّد غشاؤها الخلوي دُفعات كهربائية وبإمكانه استقبال المعلومات.كما تمتلك عدداً من الاستطالات ومواقع الاتّصال التي تربطها مع الخلايا العصبية الأخرى.

تُقسَم العصبونات إلى عصبونات واردة تنقل المعلومات من نواحي الجسم الأخرى إلى الجملة العصبية المركزية وعصبونات صادرة تنقل الدُّفعات من الجملة العصبية المركزية إلى جميع الخلايا المرتبطة بالألياف العصبية. وعن طريق هذه الأخيرة يقوم الدماغ بتوجيه نشاط الخلايا.

يمتلك كل عصبون جسماً خلوياً مع نواة وهيولى تقع فيها عضيّات الخلية (الشكل رقم ١)، ومن بينها حبيبات نيسِل المسؤولة عن تركيب البروتين. يخرج من جسم الخلية استطالات هي التغصّنات والمحوار. أما التغصّنات، وهي استطالات شديدة التشعّب، فهي مسؤولة عن تلقّي الدُّفعات من الخلايا الأخرى أو من المستقبلات، لتنقلها إلى جسم الخلية والمحوار. أما المحوار فينقل الدُّفعات إلى الخلايا الأخرى. يتّصل المحوار مع الخلايا الأخرى عبر المشابك - مواقع توصيل تخدم في نقل الإشارة. تثخن التشعّبات النهائية للمحوار لتشكّل الأزرار الانتهائية قبل المشبكية التي تحتوي على رُسُل كيميائية.

يغلّف محاوير عصبونات الجملة العصبية المحيطية خلايا داعمة هي خلايا شُفان. ويشكّل المحوار والعصبون معاً الليف العصبي. تشكّل خلايا شُفان في بعض الألياف العصبية طبقة عازلة سميكة من النخاعين هي غمد النخاعين (الشكل رقم٢). يتكفّل هذا الأخير بانتقال الدُّفعات بسرعة شديدة. ولا يرقّ غمد النخاعين إلاّ عند اختناقات فيه تُدعى اختناقات رانفييه، وبالتالي تسوء ناقليته. من هنا فإن الإشارة الكهربائية تقفز من اختناق إلى آخر إن جاز التعبير (نقل الإثارة القفزي).

لا يتواجد غمد النخاعين إلاّ في الألياف العصبية التي يكون فيها نقل الإشارة السريع ضرورياً ـ ولذلك تُسمّى أيضاً الألياف العصبية ذات النخاعين. أما الألياف العصبية التي لا تحتوي على طبقة النخاعين فتُسمّى الألياف العصبية عديمة النخاعين. إذا امتدّت الألياف العصبية إلى العضلة، دُعِيَت بـ الألياف العصبية الحركية، أما إذا امتدّت من الأعضاء الحسّية أو من المستقبلات الحسّية إلى الجملة العصبية المركزية فتُسمّى الألياف العصبية الحسّية. يسير العديد من الألياف العصبية بشكل متواز ـ وتشكّل عندئذ حزمة من الألياف العصبية. تُحاط عدة حزم من الألياف العصبية بنسيج ضام وتشكّل عصباً (الشكل رقم ٣).

توجد الألياف العصبية ذات النخاعين في الدماغ أيضاً ـ ويبدو النخاعين الذي يحيط بها أبيض اللون بالعين المجردة. لذلك تُدعى المناطق التي تسير فيها الألياف العصبية ذات النخاعين بـ المادة البيضاء. بينما تبدو أجسام الخلايا الواقعة جنباً إلى جنب، بالمقابل، رمادية اللون (المادة الرمادية).

أمراض النسيج العصبي:

يُعدّ اعتلال الأعصاب من أكثر أمراض النسيج العصبي مصادفة، حيث تتنكّس المحاوير أو ينحلّ غمد النخاعين. ومن أسبابه الداء السكري وعوز الفيتامين والإفراط في استهلاك الكحول. ويتمثّل العرض الأساس في الشعور بالخدر أو التنميل، خاصة في القدمين. وتتوقّف المعالجة على السبب ـ ففي عوز الفيتامين توصَف الفيتامينات.

أما التصلّب المتعدّد (MS) فهو مرض يتخرّب فيه غمد النخاعين على شكل هجمات. وتكون النتيجة انخفاض سرعة نقل الدُّفعات أو توقّف نقلها كلياً. فتحدث شلول واضطرابات كلامية وغيرها. ومع تقدّم المرض يغدو معظم المصابين مرضى محتاجين للعناية. أسباب التصلّب المتعدّد غير معروفة تماماً حتى الآن، ويُظنّ أنه من أمراض المناعة الذاتية ـ هذا يعني أن الجهاز المناعي يتوجّه ضد الجسم ذاته. ومن هنا تقوم المعالجة على إعطاء الأدوية المؤثّرة في جهاز المناعة.

الخلايا الداعمة:

تدعم الخلايا الدبقية العصبونات وتغذّيها. ويدخل في عدادها الخلايا النجمية في الجملة العصبية المركزية، والتي تتكفّل بعدم وصول الكثير من المواد الضارة بالعصبونات من الدم إلى الدماغ (الحاجز الدموي الدماغي). فضلاً عن أنها تشكّل هيكلاً للعصبونات في الجملة العصبية المركزية. تتولّى الخلايا قليلة التغصّنات في الجملة العصبية المركزية مهمة خلايا شُفان، فتشكّل غمد المحاوير النخاعيني. وتقوم الخلايا الدبقية الصُّغرية بتعطيل الأحياء المجهرية الداخلة إلى الجملة العصبية المركزية. أما خلايا البطانة العصبية فتغطّي الأجواف في الجملة العصبية المركزية.



النسيج العصبي، بنية الأعصاب والخلايا العصبية

نقل الدُّفعات العصبية

باستطاعة الخلايا العصبية أن تولِّد دُفعات كهربائية بغية إعطاء معلومات لخلايا عصبية أخرى وللخلايا الأخرى، ولكنها قادرة أيضاً على نقل المعلومات عن طريق تحرير مواد ناقلة معيّنة. وتتكفّل كل من التغصّنات وجسم الخلية بتلقّي المعلومات، في حين أن جسم الخلية مسؤول عن توليد الدُّفعات، أما المحوار فمسؤول عن نقل المعلومات.

كمون الراحة في الخلية العصبية ❶❷:

تتفاوت نفوذية الغلاف الخارجي لجسم الخلية العصبية، أي الغشاء الخلوي، للمواد المختلفة. فهو أشدّ نفوذيةً لشوارد البوتاسيوم المشحونة إيجابياً منه لشوارد الصوديوم ذات الشحنة الموجبة أيضاً. أما بالنسبة للشوارد الأخرى ذات الشحنة السالبة والموجودة في داخل الخلية (كالكلوريد والفوسفات والبروتين على سبيل المثال) فهو غير نفوذ إطلاقاً. وبما أن شوارد البوتاسيوم أكثر تواجداً في داخل الخلية منه خارجها، في الوسط خارج الخلوي، فإن شوارد البوتاسيوم تخرج من الخلية في حالة الراحة بالانتشار (> ص. ٢٢) (الشكل رقم ١ a). ولا تستطيع شوارد الصوديوم أن تدخل إلى الخلية أو تخرج منها بقدْر شوارد البوتاسيوم. والحق أنه توجد في غشاء الخلية قنوات الصوديوم التي تنفتح ضمن شروط معيّنة لإدخال المزيد من شوارد الصوديوم إلى الخلية. أما الشوارد السالبة (الصواعد) فلا يمكنها عبور الغشاء الخلوي وتبقى داخل الخلية. بذلك تنشأ شحنة سالبة داخل الخلية قريباً من الغشاء الخلوي، بينما تتولَّد خارج الخلية شحنة موجبة. نتيجة ذلك ينشأ عند الغشاء الخلوي (كما هو الحال في البطّارية) توتّر كهربائي يبلغ -٧٠ ميلي فولط تقريباً. يُدعى هذا التوتّر الكهربائي للغشاء في حالة الراحة بـ كمون الراحة. وتكون قنوات الصوديوم في أثناء كمون الراحة مغلقة (الشكل رقم ٢).

بيد أن شوارد الصوديوم لا تخرج من جسم الخلية في حالة الراحة بشكل متواصل. إذا ازدادت الشحنة السالبة عند الغشاء الخلوي في داخل الخلية باستمرار، تزايد دخول شوارد البوتاسيوم إلى داخل الخلية ثانيةً، بحيث لا يلبث أن يتوازن خروج ودخول شوارد البوتاسيوم.

كمون المولِّد، كمون العمل وعوْد الاستقطاب ❶ ❸:

كي تتشكّل الإثارة في المحوار وتنتقل بوساطتها المعلومات، لابد أن يتغيّر التوتّر الكهربائي للغشاء في منطقة ارتكاز المحوار، أي المخروط القاعدي. ولكن تولُّد الدُّفعات الكهربائية، وبالتالي انتقال المعلومات لا ينطلق إلاّ عندما يبلغ التوتّر الكهربائي للغشاء عتبةً معيّنة. طالما لم يتم بلوغ هذه العتبة، بينما يضعف كمون الراحة تدريجياً، يدور الكلام عن كمون المولِّد. ويُدعى إضعاف كمون الراحة بـ زوال الاستقطاب. ولا يكون تشكُّل الإثارة ونقلها ممكنين إلاّ في هذا الطور حصراً. ويُسمّى ارتفاع كمون الراحة فرط الاستقطاب.

يتم إضعاف كمون الراحة، إي إزالة الاستقطاب، عن طريق مشابك التغصّنات التي تصل إليها الدُّفعات وتُنقَل إلى جسم الخلية. وتوجد في منطقة المخروط القاعدي قنوات الصوديوم المذكورة أعلاه. وهي تنفتح على حين غرة عندما يصل التوتّر الكهربائي للغشاء الخلوي العتبة (الشكل رقم ٣)، ولكنها تنغلق ثانيةً في أجزاء من الثانية. وتستغلّ شوارد الصوديوم الموجودة خارج الخلية هذا الوقت القصير من أجل الدخول إلى الخلية (وأحد أسباب ذلك التركيز المنخفض لشوارد الصوديوم السائد خارج الخلية)، وتنعكس، إثر ذلك، الشحنة الكهربائية داخل الخلية وخارجها (الشكل رقم ١ b). ففي داخل الخلية تسود الآن شحنة موجبة، بينما تسود في الوسط خارج الخلوي شحنة سالبة. ويبلغ التوتّر الكهربائي للغشاء الآن حوالي ٣٠ ميلي فولط، ويدوم هذا التوتّر لفترة وجيزة. يُدعى هذا التغيّر الفجائي في التوتّر بـ كمون العمل الذي يتقدّم على امتداد المحوار ويمكن أن يصل إلى خلايا أخرى وينقل

المعلومات. ولا يمكن لكمون العمل أن يتقدّم إلاّ في اتجاه واحد. وفي أثناء نشوء كمون العمل، وبُعَيْد انتهائه، لا يمكن أن ينشأ أي كمون عمل جديد (فترة العصيان أو الحران)، الأمر الذي يقي الخلية العصبية من الإثارة الدائمة.

تُدعى استعادة كمون الراحة بـ عوْد الاستقطاب: لا تدوم نفوذية الغشاء الخلوي لشوارد الصوديوم سوى فترة وجيزة جداً، ثم تنغلق قنوات الصوديوم. بعد ذلك تزداد النفوذية لشوارد البوتاسيوم بشكل هائل لفترة قصيرة، مما يؤدّي إلى ارتحال كميات كبيرة من البوتاسيوم من الخلية إلى الوسط خارج الخلوي (الشكل رقم ١ C). أما الصوديوم فلا يدخل إلى الخلية إلاّ بالكميات المألوفة. جراء خروج البوتاسيوم سرعان ما تنشأ شحنة سالبة في داخل الخلية مجدداً، مما يؤدّي إلى عودة خروج البوتاسيوم إلى طبيعته ونشوء كمون الراحة ثانيةً.

❶ انزياح الشحنة عند الغشاء الخلوي لعصبون

❷ ناقلية غشاء الخلية العصبية:

كمون الراحة

❸ ناقلية غشاء الخلية العصبية:

كمون العمل

نقل الدفعات العصبية



نقل الدُّفعات العصبية، المشابك،
مخطّط كهربائية الدماغ

لا يقتضي الأمر نقل الإشارات العصبية (كمونات العمل) من غشاء جسم الخلية إلى المخروط القاعدي فقط، إنما لابد من نقلها إلى المحوار أيضاً. هذا ما يحدث بطريقتين مختلفتين تبعاً لكون المحوار ليفاً عصبياً عديم النخاعين أم ليفاً عصبياً مغلّفاً بغمد النخاعين. في الألياف العصبية عديمة النخاعين يتقدّم كمون العمل على النحو التالي: في المنطقة التي ينشأ فيها كمون العمل يكون التوتّر الكهربائي لغشاء المحوار موجباً، أي في حدود ٣٠ ميلي فولط.أما في المنطقة المجاورة من المحوار، حيث لا يزال كمون الراحة سائداً، فيبلغ التوتّر الكهربائي -٧٠ ميلي فولط، أي أنه يقع في المجال السالب. يؤدّي فرق التوتّر هذا إلى جريان الشوارد من الجزء المشحون إيجاباً من الغشاء إلى الجزء المشحون سلباً. وتكون النتيجة زوال استقطاب الجزء التالي من الغشاء وبالتالي متابعة توصيل كمون العمل - وهكذا ينتقل من جزء إلى آخر من الغشاء، إلى أن يبلغ موقع الاتصال مع الخلايا الأخرى، أي المشابك (نقل الإثارة المستمر أو الإلكتروني). يستغرق هذا الشكل من نقل الإشارة العصبية زمناً طويلاً نسبياً - تبلغ سرعة انتقال الإشارة ٠,٣ - ٣ م/ثا. صحيح أن هذه السرعة كافية لحثّ السبيل الهضمي على العمل مثلاً، ولكنها أبطأ من أن تستطيع إحداث استجابات سريعة في العضلات على سبيل المثال. لهذا السبب يوجد شكل آخر من نقل كمونات العمل هو نقل الإثارة القفزي في الألياف العصبية ذات النخاعين (> ص. ٢١٤). هنا يتكفّل عزْل الليف العصبي بانتشار الإشارة بسرعة: فهي تقفز من اختناق رانفييه - المكان من المحوار غير المغطّى بغمد النخاعين - إلى الاختناق التالي. وبذلك تبلغ السرعة ٢٠ - ١٢٠ م/ثا.

نقل الإثارة إلى المشابك 1 2:

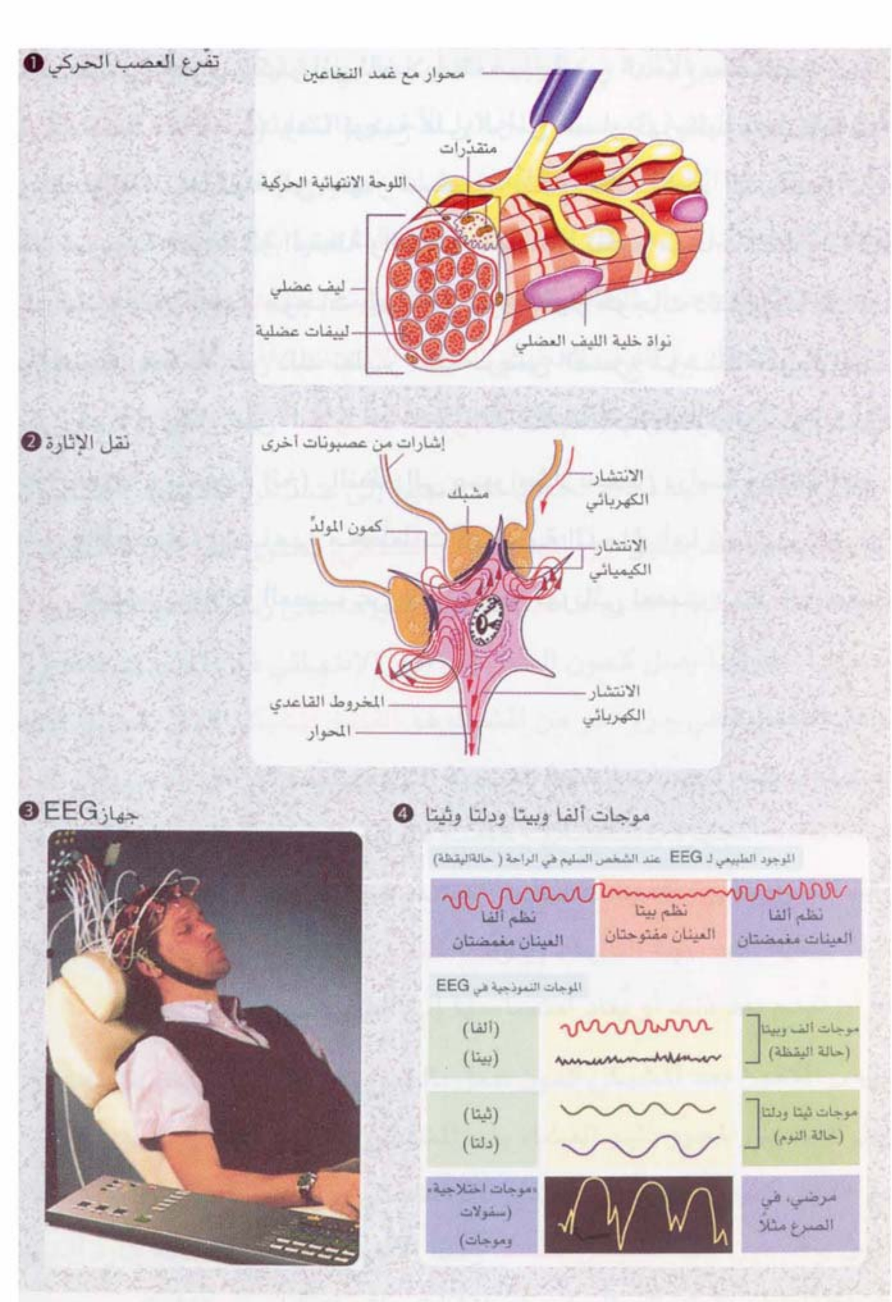
في حين تتقدّم الإثارة في الخلية العصبية بطريقة كهربائية (الشكل رقم ٢)، فإنها تنتقل بين الخلية العصبية والخلايا الأخرى (المشابك) بطريقة كيميائية. تنتقل الإثارة فيما بين الخلايا العصبية من مشابك مخرج الخلية، أي عند المحوار، إلى مشابك التغصّنات في مدخل الخلية العصبية. أما فيما بين الخلية العصبية والخلية العضلية فيشكّل محوار الخلية العصبية عند نهايته العقيدات الانتهائية المشبكية أو الأزرار التي تشكّل مع الليف العضلي اللوحة الانتهائية المحرِّكة التي تقوم بإيصال الإشارة إلى الليف العضلي (الشكل رقم ١).

يتفرّع المحوار فيما بين الخلايا العصبية إلى عدد من الخيوط الصغيرة التي يحمل كل منها عند نهايته زرّاً انتهائياً قبل مشبكي. يحتوي هذا الزرّ الانتهائي على حويصلات مشبكية (الحويصلات) تحتوي بدورها على رُسُل كيميائية هي النواقل العصبية. عندما يصل كمون العمل إلى الزرّ الانتهائي قبل المشبكي تتحرّر هذه النواقل العصبية في جزء آخر من المشبك هو الفالق المشبكي الذي يقع بين الخليتين العصبيتين. تقوم تغصّنات الخلية العصبية الثانية بتلقّف النواقل العصبية بـ أغشيتها بعد المشبكية المجهَّزة بمستقبلات خاصة للنواقل العصبية المحرَّرة. تنفتح إثر هذا قنوات الشوارد المرتبطة بمستقبلات الغشاء بعد المشبك، مما يؤدّي إلى تغيّر توتّر غشاء الخلية العصبية الثانية ـ ويتولَّد الكمون بعد المشبكي. أما النواقل العصبية فإما أن تُهدَم بعد ذلك أو يُعاد امتصاصها إلى الزرّ الانتهائي قبل المشبكي.

ليس الكمون بعد المشبكي كمون عمل بالضرورة ـ فالأمر يتوقّف على ما إذا كان الناقل العصبي المحرَّر يثير الغشاء بعد المشبكي وبالتالي يُحدِث كمون عمل أو أنه يتابع خفض كمون الراحة في الغشاء بعد المشبكي. في الحالة الأخيرة يُدعى الكمون الناشئ بـ الكمون بعد المشبكي المثبِّط. وهذا الأخير يزيد من صعوبة إثارة الخلية. لا يمكن للإثارة أن «ترتدّ إلى الوراء» في المشابك، لأن الغشاء بعد المشبكي وحده يمتلك مستقبلات للنواقل العصبية.

قياس الإشارات العصبية ❸❹:

يمكن قياس التوتّر الكهربائي للخلايا العصبية في الدماغ بمساعدة مخطّط كهربائية الدماغ (EEG). وهنا توضع على الرأس مسارٍ كهربائية (الشكل رقم ٣) تنقل التيّارات الدماغية إلى جهاز تسجيل. يُبدي EEG عند الشخص السليم موجات نموذجية: في حالة اليقظة والعينان مغمضتان تظهر موجات ألفا، وإذا كانت العينان مفتوحتين تظهر موجات بيتا، في حين تظهر موجات دلتا وثيتا في حالة النوم العميق. فضلاً عن ذلك تظهر عند مرضى الصرع موجات مميّزة للصرع (الشكل رقم ٤). وبناء على الكمونات المحرَّضة الناجمة عن إثارة الدماغ بمنبّهات معيّنة (بصرية ، سمعية إلخ) - النظر إلى صور مثلاً - يمكن دراسة وظيفة أعضاء الحواس والأعصاب بمساعدة مخطّطات كهربائية الدماغ. أما تخطيط كهربائية الأعصاب فيدرس سلامة العصب عن طريق تنبيه كهربائي لعصب ممتدّ إلى عضلة.



نقل الدفعات العصبية، المشابك، مخطط كهربائية الدماغ

النواقل العصبية، تأثير الأدوية والعقاقير

تدخل في عداد الرُّسُل فيما بين الخلايا العصبية، أي النواقل العصبية، مواد مختلفة تقوم إما بوظيفة إثارة الغشاء الخلوي بعد المشبكي للخلية العصبية التي يُنقَل إليها التنبيه، أو تمارس تأثيراً مثبِّطاً على الغشاء بعد المشبكي وبالتالي تزيد من صعوبة إحداث كمون العمل.

النواقل العصبية ❶❷:

تقوم الخلايا العصبية نفسها بإنتاج النواقل العصبية. وتستخدم العصبونات لهذا الغرض اللبِنات البروتينية (الحموض الأمينية) الواردة مع الغذاء. غالباً ما يتج العصبون، الذي يتّصل بعدة عصبونات أخرى عبر المشابك (الشكل رقم ١)، عدة نواقل عصبية، وذلك في الأزرار الانتهائية قبل المشبكية. بعد ذلك تتحرّر النواقل العصبية في الفالق المشبكي لتتلقّاها المستقبلات في الغشاء بعد المشبكي (الشكل رقم٢). إذا تم إنتاج العديد من النواقل العصبية في الأزرار الانتهائية قبل المشبكية فإنها تُسمّى نواقل مشتركة.

تلعب النواقل العصبية دوراً كبيراً في شعورنا بالصحّة والعافية، ويتكفّل السيروتونين على سبيل المثال بشعورنا أننا على ما يرام. لذا من الهام للغاية إنتاج النواقل العصبية بكميات ثابتة تقريباً. قد يضطرب تركيب النواقل العصبية جراء الأمراض، ولكن أيضاً جراء نقص بعض المواد في الغذاء على سبيل المثال. وقد تكون النتيجة تبدّلات في المزاج وشكايات جسدية، بل حتى الإصابة بالأمراض.

أستيل كولين:

يتمتّع الناقل العصبي أستيل كولين ذو الأثر المنبّه بأهمية كبيرة في نقل الإثارة من العصبونات إلى الخلايا العضلية وفيما بين الخلايا العصبية في الجملة العصبية النباتية. وهناك إنظيم يقوم بهدم هذه المادة ثانيةً.

في الوهن العضلي الوبيل، وهو مرض في العضلات، تشغل مستقبلات الأستيل كولين في اللوحة الانتهائية المحرِّكة أو تخرّبها أضداد ينتجها الجهاز المناعي، بحيث لا يعود بإمكان الناقل العصبي إظهار تأثيره بشكل صحيح. وتكون النتيجة ظهور ضعف عضلي بالدرجة الأولى كما يمكن أن تحدث ظواهر شللية أيضاً قد تؤدّي إلى الوفاة ـ بمجرد إصابة العضلات التنفّسية. يُعالَج المرض عادةً بدواء يمنع إنتاج الإنظيم الذي يهدم الأستيل كولين. على هذا النحو يستطيع الناقل العصبي أن يمارس تأثيره على مستقبلات اللوحة الانتهائية المحرِّكة لفترة أطول ويثير الاستجابة المرغوب فيها. كما أن المُرخيات العضلية التي تُعطى قبل التخدير تشغل مستقبلات الأستيل كولين أيضاً وتتكفّل باسترخاء العضلات.

نورادرنالين، سيروتونين، دوبامين، GABA:

إلى ذلك يندرج ضمن النواقل العصبية المنبّهة كل من النورادرنالين والسيروتونين والدوبامين. في حين تكمن أهمية النورادرنالين قبل كل شيء في قوة تحمّلنا النفسية وتضمّه الحويصلات ثانيةً بعد انتهاء النشاط، يتكفّل السيروتونين، فيما يتكفّل، بشعورنا أننا على ما يرام وبحسن نومنا. كما أن للدوبامين أيضاً أثراً كبيراً على النفسية. ويربط المرء في هذه الأثناء نشوء بعض الأمراض بغياب النواقل العصبية: وهكذا ترجع أعراض داء بركنسون إلى نقص إنتاج الدوبامين، وفي حالات الاكتئاب ينقص إنتاج العصبونات من السيروتونين والنورادرنالين.

أما حمض الغاما أمينوبوتيريك (GABA) فينتمي إلى النواقل العصبية المثبِّطة. ويُستفاد من تأثيره في الأدوية المهدِّئة من نمط الديازبين، التي يمكنها إشغال مستقبلات الـ GABA في الغشاء بعد المشبكي.

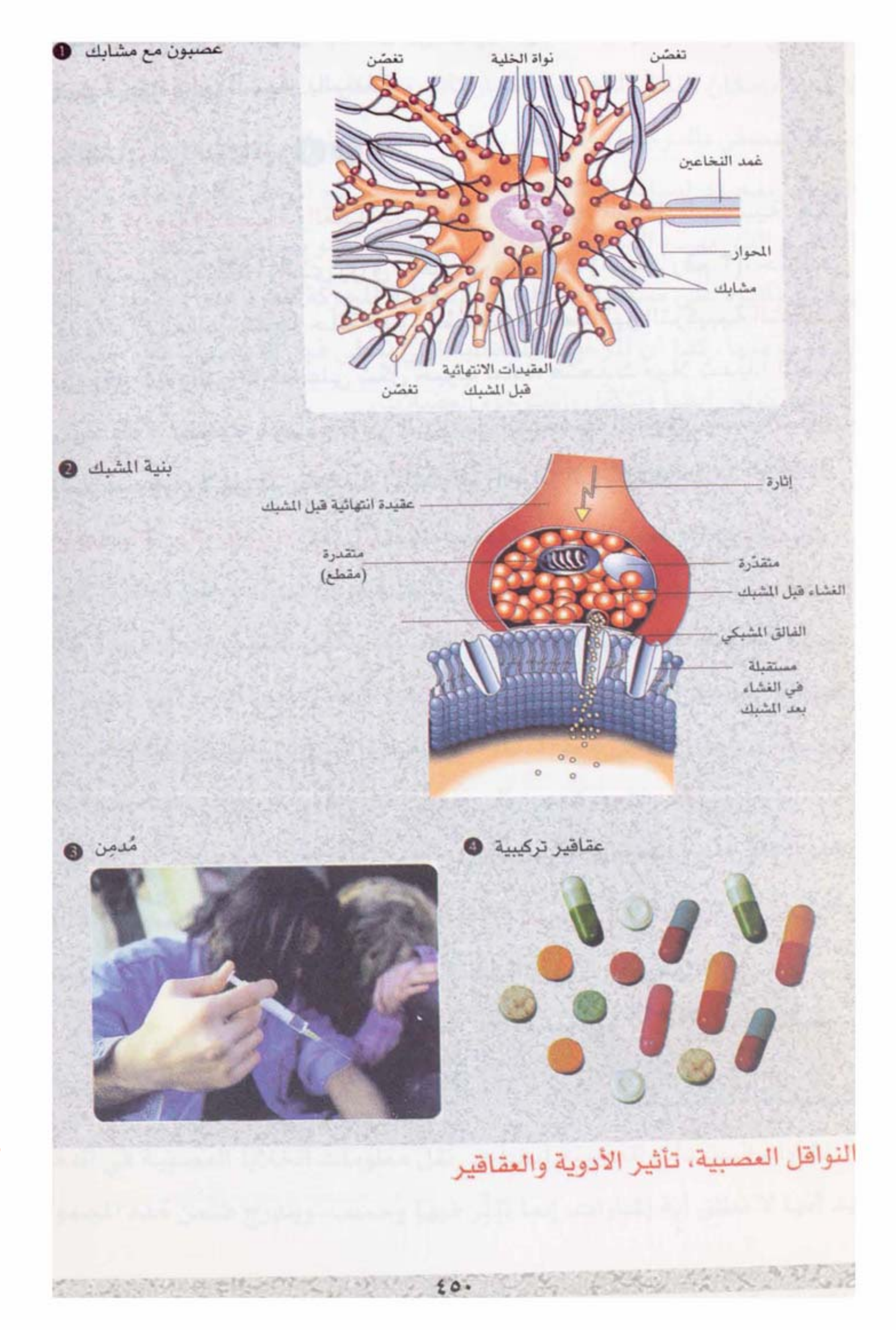
الببتيدات العصبية:

تشارك الببتيدات العصبية أيضاً في نقل معلومات الخلايا العصبية في الدماغ، بيد أنها لا تطلق أية إشارات، إنما تؤثّر فيها وحسب. ويندرج ضمن هذه المجموعة

الأندورفينات، وهي «عقاقير ينتجها الجسم نفسه»، وتتكفّل، فيما تتكفّل، بعد إحساسنا بالآلام الفادحة على الإطلاق في البداية أو بقلّة إحساسنا بها. علاوةً على ذلك فهي مسؤولة عن الشعور بالسعادة.

محاكاة الرُسُل. العقاقير ❸ ❹:

يمكن لـ الأدوية النفسية والعقاقير أن تؤثّر في توليد النواقل العصبية. هكذا يُحدِث الهيروين مثلاً، والذي يُزرق داخل الوريد عادةً (الشكل رقم ٣)، حالة من النشوة والمزاج العالي، يتلوها حالة هدوء لطيف. أما العقاقير التركيبية الشطْحية (الشكل رقم ٤)، والتي تؤخَذ على شكل حبوب عادةً، فتُحدِث ميلاً شديداً للحركة والثرثرة. وثمة عقاقير مختلفة تؤدّي إلى تبدّل الشخصية، وأخرى تسبّب شكايات وأمراضاً جسدية. لا بل قد يقود تناول العقاقير أحياناً إلى الموت.



النواقل العصبية، تأثير الأدوية والعقاقير

التخدير

يُقصَد بالتخدير (التبنيج) تعطيل الإحساس بالألم عند المريض بهدف إجراء عملية جراحية قبل كل شيء. فضلا عن ذلك، يتم في التخدير العام إلغاء الوعي أيضاً وإحداث ارتخاء عضلي دوائي.

التبنيج الموضعي:

يعطِّل التبنيج الموضعي الإحساس بالألم فقط في المنطقة من الجسم التي يُفترَض أن تُجرى فيها العملية الجراحية. ويكون المريض في أثناء التداخل الجراحي بكامل وعيه ولا يحتاج إلى تنفّس اصطناعي. ويُجرى عادةً قطع السيّالة الألمية للألياف العصبية عن طريق زرقة كافية طوال مدة العملية الجراحية. وهناك مبنِّجات موضعية تُطلى على المنطقة المؤلمة لتبنيجها. ولكنها غالباً ما لا تُستعمَل إلاّ في علاج الألم. بعد زرْق مبنِّج موضعي يتوقّف الإحساس بالألم أولاً، ويتلو ذلك شعور بفوارق في درجة الحرارة واللمس.

شأنها شأن سائر الأدوية قد ينتج عن المبنِّجات الموضعية تأثيرات جانبية من أكثرها مصادفةً التفاعلات الأرجية مع غثيان وهبوط ضغط.

التبنيج بجانب النخاع الشوكي ❶ :

يدخل في عداد طرق التبنيج بجانب النخاع الشوكي التبنيج الشوكي والتبنيج حول الجافية، اللذان يصلحان للعمليات الجراحية في الحوض والطرفين السفليين. يمتاز هذان النوعان من التخدير بأن المريض يكون واعياً ويتنفّس بشكل طبيعي. يؤدّي هذان الشكلان من التخدير إلى تعطيل مؤقت للألياف العصبية.

تُزرَق في التبنيج الشوكي مادة مخدِّرة ذات تأثير موضعي في المسافة تحت العنكبوتية المملوءة بالسائل الدماغي الشوكي. ويجب على المريض في أثناء الزرق أن

يكون إما جالساً وظهره منحنٍ إلى الأمام أو مستلقياً على جانبه (الشكل رقم ١). ويتم تخدير الجلد قبل الزرق بمبنِّج موضعي. ويبدأ تأثير التبنيج الشوكي بعد حوالي ١٥ دقيقة.

أما في التبنيج حول الجافية فيتم إحصار الألياف العصبية عن طريق زرق المادة المبنِّجة في المسافة فوق الجافية، وهي المسافة الواقعة بين السنسنة العظمية والأم الجافية. ويجب أن تصل المادة المخدِّرة إلى الأعصاب الشوكية عن طريق الانتشار أولاً، ولذلك لا يبدأ تأثير التبنيج إلاّ بعد فترة من الزرق تصل إلى ٣٠ دقيقة. لذا فإن التبنيج حول الجافية لا يصلح إلاّ من أجل العمليات الجراحية المخطَّط لها، وليس من أجل التداخلات الجراحية الإسعافية. كثيراً ما يوضع قثطار كي نتمكّن من متابعة زرق المادة المبنِّجة في أثناء سير العملية الجراحية، إذا ما ضعف التأثير.

التخدير العام ❷❸❹:

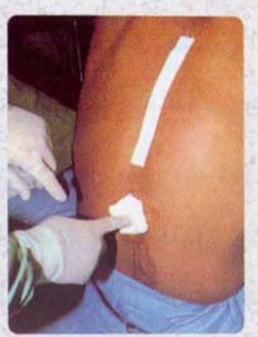
في أثناء التخدير العام لابد من مراقبة الوظائف الحيوية للعضوية باستمرار، كضغط الدم ونشاط القلب ومحتوى الدم من الأوكسيجين. يتولّى هذه المهمة جهاز التخدير الذي يقوم، فضلاً عن ذلك، بالإمداد بجميع غازات التخدير والأوكسيجين، كما يمتلك إمكانيات مصّ وتنفّس اصطناعي مختلفة (الشكل رقم ٢).

تُستعمَل اليوم من أجل التخدير العام في التداخلات الجراحية القصيرة مواد تخدير مُعدَّة للزرق؛ ويُستخدَم في التبنيج الإنشاقي مجموعة من غازات التخدير كالهالوتان والإيزوفلوران، على شكل مزيج في الغالب. ويُعطى المريض في الوقت ذاته أدوية تؤدّي إلى ارتخاء العضلات (مُرخيات عضلية). قبل إجراء التخدير العام غالباً ما يُعطى المريض مادة مهدِّئة (بنزوديازبين مثلاً)، وأحيانا مادة شبه أفيونية أيضاً. كما تُستعمَل أشباه الأفيون لتهدئة المريض خلال التخدير العام أيضاً، ذلك أنها تحول دون خروج أنبوب التنفّس جراء السعال.

بعد إنهاء التخدير العام يتلقّى المريض أحياناً أدوية تُبطِل مفعول المُرخيات العضلية. كثيراً ما يكون التنفّس الاصطناعي الجهازي ضرورياً للمريض تحت التخدير العام، وذلك عندما تُزرَق المُرخيات العضلية على سبيل المثال. والحق أن هذه المواد لا تُرخي العضلات فقط، إنما تُعطِّل التنفّس التلقائي أيضاً بالطبع. لذا يكون التنفّس الاصطناعي ضرورياً.

في التخدير العام قصير الأمد قد يكفي التخدير عبر القناع، والذي يتنفّس فيه المريض اصطناعياً من خلال قناع وجهي (الشكل رقم ٣). وفي التخدير العام الذي يدوم حتى ساعتين يصلح للتنفّس الاصطناعي المحتمل قناع الحنجرة الذي يتم إدخاله في البلعوم. أما في التداخلات الجراحية الأطول زمناً فيُفضَّل التخدير بالتنبيب الذي يتم فيه التنفّس الاصطناعي للمريض عبر أنبوب يتم إدخاله إلى الرغامى (الشكل رقم٤).

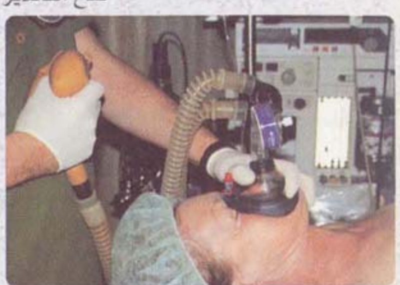
❶ التبنيج الشوكي وفوق الجافية


في التخدير الشوكي أو فوق الجافية يجلس المريض منحنياً إلى الأمام قليلاً

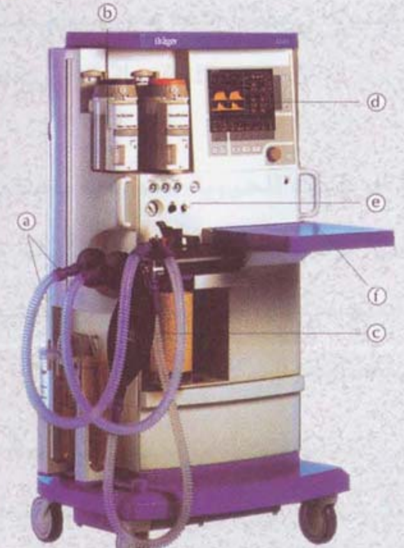


تخترق الإبرة الشوكية الأم الجافية، بينما تُرفعَ إبرة فوق الجافية إلى المسافة بين السنسنة العظمية والأم الجافية

❸ قناع التخدير


يغلق قناع التخدير كلاً من الفم والأنف بشكل محكم بحيث يمكن بهذه الطريقة إمداد المريض بالأوكسجين وغازات التخدير

❷ جهاز تخدير



تمتلك أجهزة التخدير الحديثة:
- ⓐ أنابيب التنفس
- ⓑ مُبخّر لغازات التخدير
- ⓒ كيس تنفس

ولمراقبة المريض يوجد:
- ⓓ مِنظر للعلامات الحيوية
- ⓔ مِنظر تنفسي
- ⓕ سطح للكتابة

❹ التخدير بالتنبيب



في التخدير بالتنبيب يتم إدخال أنبوب إلى رغامى المريض يتنفس عبره اصطناعياً ويزوّد بغازات التخدير.

المخّ (الوظيفة والبنية، الأمراض)

يُقسَم الدماغ، وهو الجهاز الموجّه لوظائف الجسم كافة، إلى أجزاء مختلفة: المخّ، الذي يقوم بدور المركز الأعلى في الدماغ، والدماغ البيني والدماغ المتوسط والمخيخ والنخاع المتطاول أو البصلة.

بنية المخّ ❶❷ :

المخّ أكبر أجزاء الدماغ (الشكل رقم ١)، وهو يتقبّب فوق أجزاء الدماغ الأخرى. تغطّي قشرة المخ المخّ بكامله حتى عمق ٣ ملم، وتتكوّن من ثنيات تزيد من اتّساع سطح الدماغ. لهذا السبب تبدو القشرة المخّية رمادية اللون (المادة الرمادية). وينتمي إلى المادة الرمادية أيضاً تجمّعات عصبونية في عمق المخّ (النوى). تُدعى ثنيات القشرة المخّية بـ التلافيف، بينما تُدعى الأخاديد التي تفصل التلافيف بعضها عن بعض بـ الأثلام. يُقسَم المخّ بـ أخدود طولاني عميق جداً (الشقّ الطولاني) إلى نصفين: نصف الكرة المخّية الأيمن والأيسر، ليس بينهما سوى اتّصال وحيد هو الجسم الثفني. يُسمّى السطح الداخلي لنصفي الكرة المخّية الوجه الأنسي، ويُدعى السطح الصادر عن حافة اللحاء بـ الوجه الوحشي.

نميّز أربعة فصوص مخّية (الشكل رقم ٢): الفصّ الجبهي، ويقع في الجهة الأمامية من الرأس وينفصل عن الفصّ الجداري الواقع خلفه بـ الأخدود المركزي (الثلم المركزي). يمتدّ من الفصّ الجداري إلى الجانب والأسفل أخدود آخر (الأخدود الكبير أو الثلم الجانبي) يُدعى الفصّ الواقع تحته بـ الفصّ الصدغي. أما الفصّ القذالي الموجود في النهاية الخلقية السفلية فينفصل عن الفصّين الجداري والصدغي بـ الأخدود الجداري القذالي (الثلم الجداري القذالي).

تجتمع الخلايا العصبية الواقعة في قشرة المخّ في أجزاء أكبر (الباحات القشرية) تتولّى جميع خلاياها العصبية مهام متماثلة (على سبيل المثال تتكفّل الباحة القشرية الحركية بتقلّص العضلات). وتنتمي العقد القاعدية أيضاً (> ص.

٢٢٦) إلى المخّ. ويُقصَد بـ المادة البيضاء سُبُل من الألياف العصبية تمتدّ بين المناطق المختلفة من الدماغ، وبين الدماغ ونواحٍ معيّنة من الجسم أيضاً.

باحات قشرة المخّ ③:

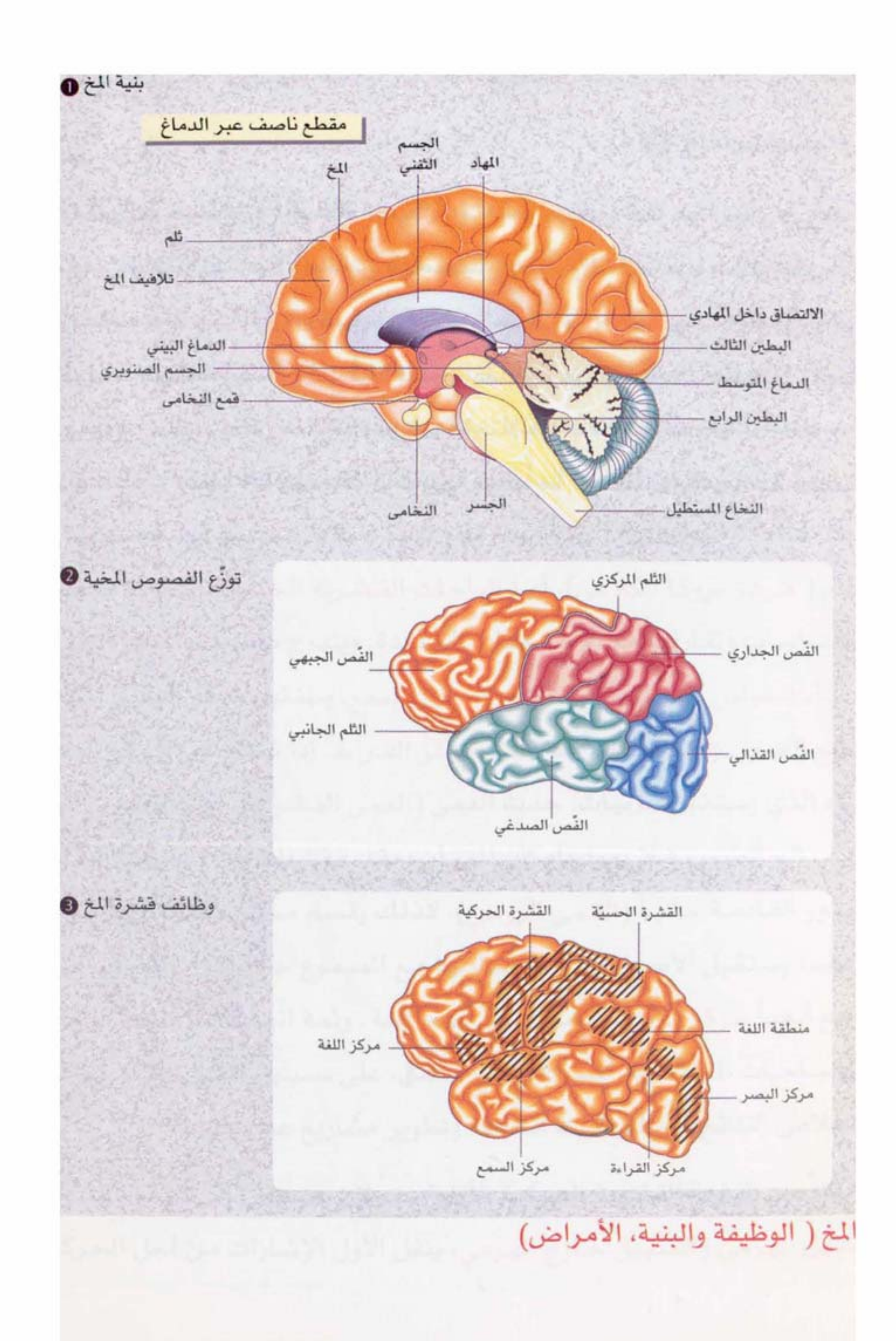
نميّز في الباحات القشرية بين الباحات القشرية الحركية والحسّية، وبين الباحات القشرية الأولية والثانوية، والباحات القشرية لأعضاء الحواس (الشكل رقم ٣). الخلايا العصبية في الباحة القشرية الحركية الأولية مسؤولة عن توجيه الحركات الواعية، والخلايا العصبية في الباحة القشرية الحسّية الأولية مسؤولة عن تلُقي الإحساسات الواعية، من الجلد مثلاً. يمكن لعصبونات الباحات القشرية الحركية الثانوية أن تقوم مقام الخلايا العصبية للباحات القشرية الحركية الأولية، عندما تتوقّف هذه الأخيرة عن أداء مهامها؛ فهنا توجد خلايا عصبية أيضاً مسؤولة عن الكلام (مركز بروكا الكلامي). أما الباحات القشرية الحسّية الثانوية فتختزن الإحساسات وتقارنها مع الإحساسات الجديدة. ويندرج ضمن الباحات القشرية لأعضاء الحواس كل من مركز البصر ومركز السمع. يستقبل مركز البصر المرئيات ويعالج الصور، ويضم فضلاً عن ذلك مركز القراءة. إذا تضرّر في مركز البصر الجزء الذي يستقبل المرئيات، حدث العمى (العمى القشري). أم إذا تضرّر الجزء الذي يعالج الصور، فلا يعود بإمكان المرء أن يعقد مقارنات بين المرئيات السابقة والصور القادمة حالياً (العمى الروحي). كذلك يُقسَم مركز السمع إلى جزأين: أحدهما يستقبل الأصوات والآخر يقارنها مع المسموع حتى الآن. ويقع في مركز السمع أيضاً مركز فِرنيكه المسؤول عن فهم اللغة. وثمة اتّصالات (مناطق ارتباط) بين الباحات القشرية المفردة. وهي تتكفّل، على سبيل المثال، بقدرتنا على استخلاص النتائج من المعياشات السابقة وتطوير مشاريع عمل جديدة.

يمتدّ من الباحة القشرية الحركية الأولية سبيلان عصبيان إلى النخاع الشوكي: السبيل الهرمي والسبيل خارج الهرمي. ينقل الأول الإشارات من أجل الحركات

الواعية في العضلات، بينما ينقل الثاني إشارات من أجل الحركات اللاإرادية في العضلات بالدرجة الأولى.

أمراض المخّ:

إذا تعطّلت مناطق من الدماغ، حدث الخرف، وأحياناً - كما هو الحال في خرف ألزهايمر - يفقد المصاب الإحساس بشخصيته أيضاً. والشفاء غير ممكن حتى الآن. تؤدّي النوبات الاختلاجية (كما في الصرع مثلاً أو الاختلاجات الحرورية) إلى اضطرابات في المخّ أيضاً. وغالباً ما تقترن بفقدان وعي وتشنّجات عضلية. والسبب غير معروف غالباً. يمكن معالجة النوبات الاختلاجية بالأدوية الكابحة للاختلاج، أي مضادات الصرع. أما الاختلاجات الحرورية فغالباً ما لا تتطلّب أية معالجة خاصة.



بنية المخ ❶
مقطع ناصف عبر الدماغ
الجسم الثفني
المهاد
المخ
ثلم
تلافيف المخ
الالتصاق داخل المهادي
البطين الثالث
الدماغ البيني
الجسم الصنوبري
الدماغ المتوسط
قمع النخامى
البطين الرابع
النخامى
الجسر
النخاع المستطيل
توزّع الفصوص المخية ❷
الثلم المركزي
الفّص الجبهي
الفّص الجداري
الثلم الجانبي
الفّص القذالي
الفّص الصدغي
وظائف قشرة المخ ❸
القشرة الحركية
القشرة الحسيّة
منطقة اللغة
مركز اللغة
مركز البصر
مركز السمع
مركز القراءة

النوى القاعدية، داء بركنسون، الجهاز الحوفي

تتشكّل النوى القاعدية أو النوى الجذعية من تجمّعات من الخلايا العصبية (نوى) في المخّ تقع عميقاً في وسط القحف ومن نوى تقع في عمق الدماغ البيني.

النوى القاعدية ❶:

تتولّى النوى القاعدية، بالاشتراك مع السُّبُل خارج الهرمية، وظيفة التوجيه اللاإرادي للعضلات. ولها فضلاً عن ذلك تأثير على التوتّر العضلي وإلى حد ما على توجيه الحركات العضلية الإرادية، إذ أن النوى القاعدية تمثّل جزءاً من الجملة التي «تستعرض» الحركة في أجزاء من الثانية قبل تنفيذها في النهاية.

يندرج ضمن النوى القاعدية الجسم المخطَّط الذي يتكوّن من النواة القشرية والنواة المذنّبة (الشكل رقم ١)، وكلاهما من مكوّنات المخّ. وهناك أيضاً الكرة الشاحبة (التي تنتمي إلى الدماغ البيني) وتُدعى مع النواة القشرية بـ النواة العدسية، والنواة اللوزية التي تنتمي إلى الجهاز الحوفي في الوقت ذاته. أما المادة السوداء فتشارك في التخطيط للحركات وإن كانت لا تنتمي إلى النوى القاعدية بشكل مباشر.

داء بركنسون ❷:

في داء بركنسون (الشلل الرعاشي) تصاب بالتلف الخلايا العصبية في المادة السوداء، والتي تنتج الناقل العصبي دوبامين، مما يؤدّي إلى نقص الإمداد بالدوبامين في هذه المنطقة من الدماغ. يثبِّط الدوبامين في الأحوال العادية نشاط عصبونات الجسم المخطَّط، أما في داء بركنسون فيمكن لهذه العصبونات أن تمارس نشاطها دون عائق. ويؤدّي هذا إلى اضطراب سير الحركات؛ فيحدث جمود في تعبير الوجه (الوجه المقنّع)، وانحناء خفيف في الجسم نحو الأمام، وعدم تحريك الذراعين في

أثناء المشي، وقِصر في الخطوات، وعدم رفع القدمين كلياً خلال المشي (الشكل رقم ٢). فضلاً عن ذلك يزداد التوتّر العضلي مع ارتعاش في اليدين بالدرجة الأولى حتى في حالة الراحة (رعاش الراحة).

تقترن مع الأعراض المذكورة أعلاه اضطرابات ذهنية. وهكذا كثيراً ما يُصاب مرضى بركنسون بالاكتئاب، فضلاً عن تباطؤ العمليات الفكرية عما هو مألوف عند الشخص السليم. كما تتأثّر الجملة العصبية النباتية أيضاً في داء بركنسون؛ فيشتدّ التعرّق عند المصابين، وغالباً ما يعانون من سيلان لعاب متزايد.

تعتمد معالجة داء بركنسون على إعطاء طليعة الدوبامين، بغية إعادة إمداد المناطق المصابة من الدماغ بالدوبامين بصورة جزئية على الأقل.

أما المرض فهو غير قابل للشفاء، كما أن الأدوية غالباً ما تفقد تأثيرها بمرور الزمن. إلى جانب العلاج الدوائي، من الضروري دائماً تنفيذ الرياضة الطبّية (خصوصاً تمارين المشي) وأحياناً تدريب الكلام أيضاً. أما عند المرضى الذين يعانون من مشاكل تنفّسية فيؤخَذ بعين الاعتبار تدريب التنفّس أيضاً. فضلاً عن ذلك ينبغي الغوص في الوعي الذاتي عند المريض من خلال المعالجة، بغية التأثير في الأمزجة الاكتئابية. على الرغم من كل هذه الإجراءات غالباً ما يتحوّل معظم مرضى بركنسون إلى مرضى محتاجين إلى العناية بعد سنوات من سير المرض، الأمر الذي يجب على ذوي المريض أن يوطّنوا أنفسهم عليه.

الجهاز الحوفي ③:

يوصف الجهاز الحوفي بأنه «موطن المشاعر». فهو يشارك في المسؤولية عن الانفعالات الشديدة ويحرّك استجابات كالقلق.

للجهاز الحوفي أيضاً تأثير على الأعضاء الداخلية التي توجّهها الجملة العصبية النباتية. ويُعتقَد أنه يساهم في نشوء المشاكل الهضمية (خصوصاً الإسهال) في حالات القلق على سبيل المثال.

يمثّل الجهاز الحوفي جزءاً قديماً جداً من الدماغ، تطوّر عن الدماغ الشمّي. في حين أن الأجزاء الأخرى، كالمخّ مثلاً، تطوّرت لاحقاً. وهو على علاقة وثيقة بالجملة الهرمونية التي يوجّهها الوطاء بشكل أساسي (> ص. ١١٨). لذلك فهو مختصّ أيضاً بنشوء أنماط السلوك المسؤولة عن البقاء. على هذا النحو يساهم بشكل حاسم في إثارة الرغبات الجنسية عند الإنسان.

يتألّف الجهاز الحوفي من أجزاء من المخّ والدماغ البيني والدماغ المتوسط (الشكل رقم ٣). وينتمي إليه كل من الحصين والنواة اللوزية التي تدخل في عداد النوى القاعدية، وأجزاء من الوطاء الذي ينتمي إلى الدماغ البيني، وغيرها. وتنتمي إلى هذا الأخير الأجسام الحليمية التي تتّصل بالحصين عن طريق ما يُسمّى بـ القبو.

النوى القاعدية في الدماغ ❶

المادة الرمادية
المادة البيضاء
النواة المذنبة
نوى الدماغ البيني (المهاد)
الجسم الثفني
النواة القشرية
الكرة الشاحبة
النواة اللوزية

داء بركنسون ❷

وجه جامد
(وجه مقنع)
وضعية منحنية
تتدلّى الذراعان، يبوسة
عضلية ورعاش في اليدين
حركة الأصابع إزاء الإبهام
«عدّ النقود، تدوير الحبة»
مشية جرجرة بطيئة
وصغيرة الخطوات

الجهاز الحوفي ❸

النواة المذّنبة
الجسم الثفني
القبو
النواة المهادية الأمامية
الوطاء
البصلة الشميّة
(الجزء الأمامي من
الدماغ الشمّي)
النواة اللوزية
الحصين
جذع الدماغ
السبيل الشمّي
النخامى

النوى القاعدية داء بركنسون، الجهاز الحوفي



الدماغ البيني، جذع الدماغ، المخيخ (I)

يقع الدماغ البيني بين المخّ وجذع الدماغ، ويُقسَم بجوف يحتوي على السائل الدماغي الشوكي (البطين الثالث) إلى جزأين. ينتمي إلى الدماغ البيني كل من المهاد والوطاء مع النخامى والجسم الصنوبري وغيرها.

الدماغ البيني ❶:

يضمّ المهاد والوطاء قبل كل شيء تجمّعات عصبونية (النوى أو المادة الرمادية). يتّصل المهاد بالمخّ عبر سُبُل عصبية واردة. تنتقل جميع المعلومات الواردة إلى النخاع الشوكي والأجزاء السفلية من الدماغ إلى المهاد أولاً، فيقوم بفرزها، ولا ينقل إلى المخّ عبر السُّبُل العصبية سوى الإشارات الهامة منها، كي لا يتم إغراق هذا الأخير بالمنبّهات. يقوم الجسم الصنوبري (< ص ١٢٠) بإفراز هرمون مِلاتونين الذي يساهم في تنظيم إيقاع الليل والنهار في العضوية.

يقع الوطاء تحت المهاد ويتّصل بالنخامى عن طريق قمع النخامى. وهو يقوم بتوجيه وظائف جسدية هامة عبر إرسال إشارات عصبية وإفراز هرمونات. فعن طريق تحرير ما يُسمّى الهرموناتِ المُطلِقة (< ص. ١٢٠) يحثّ فصّ النخامى الأمامي بالدرجة الأولى على إفراز الهرمونات التي تحضّ بدورها غدد الجسم الأخرى على إفراز هرموناتها (الشكل رقم ١). فضلاً عن ذلك ينتج الوطاء (وبعبارة أدق: المناطق النووية منه وهي النواة فوق البصرية والنواة جنيب البطين) هرمونين آخرين (أوسيتوسين الذي يثير تقلّصات الرحم، وأديوريتين) ويودعهما في فصّ النخامى الخلفي، ولا ينتقل هذان الهرمونان إلى النخامى عن طريق الدم، إنما عبر ألياف عصبية في قمع النخامى (إفراز عصبي).

أجزاء جذع الدماغ ❷❸:

يتكوّن جذع الدماغ من ثلاثة أجزاء: الدماغ المتوسط والجسر والبصلة أو النخاع

المتطاول الذي يتّصل بالنخاع الشوكي (الشكل رقم ٢). تبدأ في أجزاء جذع الدماغ أو بالأحرى تنتهي إليها عشرة من الأعصاب القحفية الإثني عشر (● ص. ٢٣٢). أما الدماغ المتوسط فيقع بين الدماغ البيني والجسر، ويتكوّن من سقيفة الدماغ المتوسط التي تحتوي على تجمّعات من الخلايا العصبية هي المادة السوداء والنواة الحمراء (الشكل رقم ٣). وهاتان النواتان مسؤولتان عن الحركات اللاإرادية التي تحدث كاستجابة لانطباعات حسّية. يخترق البطين الثالث، كممرّ ضيّق (قناة سلفيوس)، الدماغ المتوسط ويصبّ في الجسر في البطين الرابع. ويتألّف الجزء الثاني من الدماغ المتوسط من السويقتين المخّيتين اللتين تسير فيهما سُبُل عصبية كالسبيل الهرمي مثلاً (> ص. ٢٢٤).وتصل هذه الأعصاب المخّ بالجسر والبصلة والنخاع الشوكي.

أما الجسر فيلي الدماغ المتوسط ويخدم في اتّصال أجزاء الدماغ بعضها مع بعض قبل كل شيء (كالمخّ والمخيخ مثلاً). أخيرا وليس آخراً توجد هنا تجمّعات من الخلايا العصبية تخرج منها بعض الأعصاب القحفية.

يتلو الجسر في الأسفل الدماغ المتطاول أو البصلة. تحتوي البصلة قبل كل شيء على سُبُل عصبية تصل النخاع الشوكي بالدماغ. يمتدّ السبيل الهرمي في استطالتين هما الهرمان، ويصل بين أجزاء من الدماغ من جهة والعضلات من جهة أخرى.

توجد في البصلة، عدا ذلك، مناطق نووية تمتدّ إليها أعصاب قحفية. وتؤدّي هذه المناطق وظائف هامة؛ فهنا يوجد مركز التنفّس الذي يوجِّه معظم النشاط التنفّسي. كما نجد هنا مركز البلع وغيره من المراكز التي توجِّه منعكس العطاس والسعال اللذين يؤدّيان أحياناً وظائف ضرورية للحياة، حيث ينطلق السعال انعكاسياً عند ابتلاع جسم غريب على سبيل المثال. كما أن مركز الإقياء ومركز القلب والدوران هما أجزاء من البصلة أيضاً. ويُعدّ مركز القلب والدوران هاماً لأنه يؤثّر (إلى جانب القلب نفسه) في تواتر القلب وفي حجم الضخّة القلبية أيضاً (> ص. ٩٢). علاوةً على ذلك توجد في البصلة محاسّ حيوية تقيس، على سبيل المثال، قيمة PH الدم التي يجب أن يُحافَظ عليها ضمن حدود ضيّقة.

في حين تؤدّي إصابة البصلة إلى الوفاة عادةً، يمكن للبصلة أن تُبقي الإنسان على قيد الحياة في بعض الحالات على الرغم من تأذّي المخّ وعجزه عن أداء وظائفه (موت الدماغ الجزئي). وبما أن مركز التنفّس موجود في البصلة، غالباً ما لا يحتاج المريض إلى أي تنفّس اصطناعي.

ولكن معظم المرضى، والذين يُطلَق عليهم اسم اللاقشريين، يكونون في حالة سبات. وإذا لم يحدث شفاء تلقائي، وقع الموت بعد فترة من الوقت.

النخامى والوطاء ❶

مناطق النوى الوطائية
لإفراز الهرمونات المطلقة

النواة فوق البصرية
و
النواة جنيب البطين

إفراز هرمونات الفص
النخامي الخلفي

فص النخامى الخلفي
(تخزين وإفراز
الأديوريتين والأوسيتوسين)

الوطاء

الشريان النخاعي

قمع النخامى

طريق
الإفراز العصبي

فص النخامى
الأمامي

فص النخامى الأمامي
(إفراز العديد من
الهرمونات الموجهه للغدد)

فص
النخامى الخلفي

المراكز الوظيفية في جذع الدماغ ❷

الجسم الثفني

الالتصاق بين المهادي

الدماغ البيني مع
بطين ثالث مفتوح

الدماغ المتوسط

النخامى

تصالب العصبين البصريين

المخيخ

النخامى

النواة الحمراء

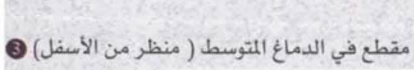
الجسر

القناة المركزية

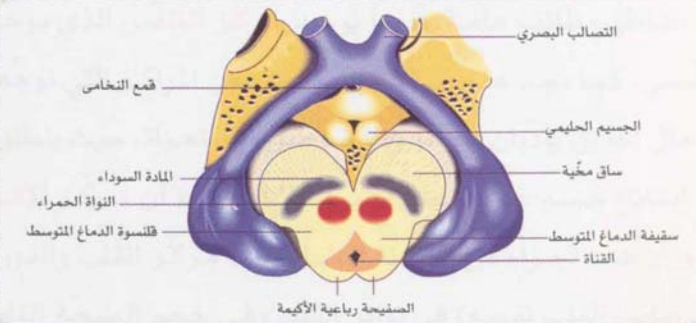
التشكّل الشبكي

البصلة

النخاع الشوكي



مقطع في الدماغ المتوسط (منظر من الأسفل) ❸



الدماغ البيني – جذع الدماغ



الدماغ البيني، جذع الدماغ، المخيخ (II)

يتألّف التشكُّل الشبكي من خلايا عصبية في جذع الدماغ ويمتدّ من البصلة إلى الدماغ المتوسط في الأعلى، ولكنه لا ينتمي إلى هذا الأخير بشكل مباشر.

التشكُّل الشبكي:

يتكوّن التشكُّل الشبكي من العديد من الخلايا العصبية، ولكنها لا تشكل تجمّعاً، أي نواة، إنما تتوزّع عبر جذع الدماغ. يرسل التشكُّل الشبكي إشارات إلى سائر أجزاء الدماغ ويستقبل منها جميعاً إشارات أيضاً. فضلاً عن أنه يتّصل مع العضلات عن طريق سُبُل عصبية تسير عبر النخاع الشوكي. ولذلك فهو يؤثّر في التوتّر العضلي.

يقوم التشكُّل الشبكي بالدرجة الأولى بتنظيم توقيت نومنا واستيقاظنا (إيقاع النوم واليقظة)، ولكنه ينظّم أيضاً حالة وعينا (على سبيل المثال التركيز الأقصى أو النعاس الأقصى). وهو يُدعى أيضاً بـ الجملة الشبكية المنشِّطة الصاعدة (ARAS)، ذلك أنه عند تنبيه التشكُّل الشبكي يستجيب دماغنا بالنشاط على الفور، كأن نستيقظ من النوم على سبيل المثال.

يمكن أن تحدث اضطرابات الوعي جراء أذيات أو أمراض الدماغ، ولكن قد تحدث نتيجة تناول أدوية أو عقاقير أيضاً. وغالباً ما يكون الاتّصال بين التشكُّل الشبكي وأجزاء الدماغ الأخرى متضرّراً أو مضطرباً. ومن بين اضطرابات الوعي هذه السبات الذي يكون فيه المريض فاقداً للوعي ولا يستجيب لأية منبّهات خارجية. ويُقصَد بـ طليعة السبات حالة من فقدان الوعي أقل عمقاً يستجيب فيها المريض للمنبّهات الألمية. أما في الرقاد فيكون المريض في حالة شبيهة بالنوم ؛ ولا يمكن إخراجه منها إلاّ بالمنبّهات الشديدة (ألم). ويُقصَد بـ الوسن حالة من النعاس يمكن

إيقاظ المريض منها بالمنبّهات الخارجية. أما أخفّ أشكال اضطرابات الوعي فهو الدوخة؛ حيث يبدو المريض ناعساً وأفعاله مضطربة.

النوم ❶ ❷ ❸ ❹ ❺:

ينظّم التشكُّل الشبكي إيقاع النوم واليقظة. وهو سبب كاف لإمعان النظر في النوم. في النوم أيضاً يأخذ وعينا «استراحة». نحن لا نعلم ما يحدث خلال النوم، وعل أبعد تقدير يمكننا تذكُّر الأحلام أحياناً.

نميّز بين طورين من النوم: طور نوم تحرُّك العين السريع (نوم الريم، **REM**) وطور نوم عدم تحرُّك العين السريع (نوم اللاريم). أما نوم الريم فهو مرحلة نوم خفيف تتحرّك فيه العينان جيئةً وذهاباً تحت الجفنين، ويكون التنفّس والنبض غير منتظمين، ولكن النائم يكاد لا يتحرّك. وفي هذه المرحلة تدور الأحلام. أما في نوم اللاريم فلا يحلم النائم، بل يزداد عمق النوم باستمرار وصولاً إلى النوم العميق. ويتغيّر نشاط الدماغ خلال مراحل النوم: ففي حالة اليقظة والعينان مغمضتان ترجح موجات ألفا، وفي النوم الخفيف ونوم الريم تكون الغلبة لموجات ثيتا المتلاحقة بسرعة. كلما ازداد النوم عمقاً، قلّ وجود موجات ثيتا. أما في النوم العميق فتسود موجات دلتا المتطاولة (الشكل رقم ١). يتناوب طورا النوم الخفيف والعميق خلال الليلة الواحدة. وفي النهاية يزداد قِصر مراحل النوم العميق باستمرار (الشكل رقم ٢). في حين أن مراحل الريم عند الرضّع وصغار الأطفال تدوم طويلاً، فإن مدّتها تتناقص باستمرار مع التقدّم في العمر. كما تنخفض الحاجة إلى النوم إجمالاً (الشكل رقم ٣). أما أسباب اضطرابات النوم فتكمن غالباً في الكرْب والإفراط في استهلاك الكحول أو الأدوية. ويمكن دراسة سبب اضطراب النوم في مخبر النوم ذي التجهيزات الخاصة (الشكل رقم ٤، ٥).

المخيخ:

يقع المخيخ في الجزء الخلفي من القحف. وهو مسؤول بالدرجة الأولى عن حركة

العضلات - يقوم بتنسيق الحركات، ويتكفّل، بالاشتراك مع عضو التوازن في الأذن، بانتصاب الجسم، ويؤثّر في التوتّر العضلي. وهو يتألّف - كالمخّ - من نصفي كرة يوجد بينهما جزء يشبه الدودة، لذلك يُسمّى دودة المخيخ.

شأنه شأن المخ، يُحاط المخيخ بقشرة أيضاً. وثمة سُبُل عصبية تصله سواء بالمخّ أم بالدماغ المتوسط والبصلة وعضو التوازن التابع للأذنين.

يمكن أن يتضرّر المخيخ ليس بالأذيات أو الأمراض فقط، إنما أيضاً بسوء استعمال الأدوية وبالإفراط في استهلاك الكحول. ويتظاهر مثل هذا التضرّر بعدم استقرار المشي ورعاش العضلات، عندما يُفترَض التقاط شيء ما على سبيل المثال (رعاش الحركة أو الرعاش القصدي).



الدماغ البيني ، جذع الدماغ، المخيخ (II)

الأعصاب القحفية، الجملة العصبية النباتية (١)

هناك إثنا عشر زوجاً من الأعصاب القحفية ـ مسؤولة عن وظائف عضلات الرأس والعنق، وفي الوقت ذاته تتّصل أعضاء الحواس عن طريقها بالدماغ، ويمتدّ بعض منها إلى الأعضاء الداخلية ويوجِّه وظائفها.

الأعصاب القحفية ❶❷:

ليس العصب القحفي الأول (العصب الشمّي) عصباً بالمعنى الحقيقي للكلمة، إنما هو امتداد للمخّ ينتهي في البصلة الشمّية، وينقسم فيها إلى حزم من الألياف العصبية تمتدّ إلى الأنف. وهنا تقوم المستقبلات بتلقّي الانطباعات الشمّية ونقلها إلى الدماغ الشمّي حيث تجري معالجتها. يبدأ العصب القحفي الثاني (العصب البصري) في الألياف العصبية لشبكية العين وينتهي في الدماغ البيني. تنتهي الدُّفعات التي يستقبلها في مركز البصر في المخّ. يتكفّل كل من العصب القحفي الثالث (العصب المحرِّك للعين) والرابع (العصب البكري) والسادس (العصب المبعِّد) بتحريك عضلات العين. ويُعنى العصب الثالث برفع الجفن وخفضه وبتضييق الحدقة.

يشكِّل العصبان القحفيان الخامس والسابع (العصب الثلاثي التوائم والعصب الوجهي) أعصاب الوجه. ينقسم العصب الثلاثي التوائم إلى ثلاثة فروع. الفرع الأول (V1 أو العصب العيني) مسؤول عن الحسّ في العين والحجاج والجبين. والفرع الثاني (V2 أو العصب الفكّي العلوي) مسؤول عن الحسّ في الجلد أسفل الحجاج وفي أسنان الفكّ العلوي وفي الشفة العليا، ويتكفّل الفرع الثالث (V3 أو العصب الفكّي السفلي) بالحسّ في الفكّ السفلي ويعصّب عضلات قاع الفم والعضلات الماضغة. أما العصب الوجهي فمسؤول عن تعبير الوجه، ويعصّب، فيما يعصّب، الغدتين الدمعيتين. أخيراً وليس آخراً يتلقّى أحاسيس الذوق من الثلثين الأماميين للسان وينقلها إلى المخّ.

العصب القحفي الثامن هو العصب السمعي والتوازني (العصب الدهليزي القوقعي). وهو يستقبل إشارات عضو التوازن في الأذن والأصوات من المحيط.

يعصّب العصب القحفي التاسع (العصب اللساني البلعومي) الغدة النكفية ويتكفّل بحسّ مخاطية البلعوم ويتلقّى أحاسيس الذوق من الجزء الخلفي للسان، فضلاً عن أنه يقوم بتوجيه عضلات البلعوم. ويعصّب العصب الثاني عشر (العصب تحت اللسان) عضلات اللسان وعضلات العظم اللامي العلوية. يعصّب العصب القحفي الحادي عشر (العصب الإضافي) عضلات العنق (الشكل رقم ١). أما العصب القحفي العاشر، وهو العصب المبهم، فيُعدّ بأليافه اللاودّية جزءاً من الجملة العصبية النباتية (اللاإرادية)؛ وفي طريقه من جذع الدماغ يتفرّع عنه العصب الراجع على سبيل المثال الذي يمتدّ إلى الحنجرة ويعصّب العضلات هناك. عدا ذلك يعصّب العصب المبهم عدداً كبيراً من الأعضاء. فهو يعصّب، على سبيل المثال، العقدة الجيبية للقلب ويتكفّل بحسّ المعدة والمعي والكليتين. ويقوم في الوقت ذاته بتعصيب عضلات هذه الأعضاء اللاإرادية (الشكل رقم ٢).

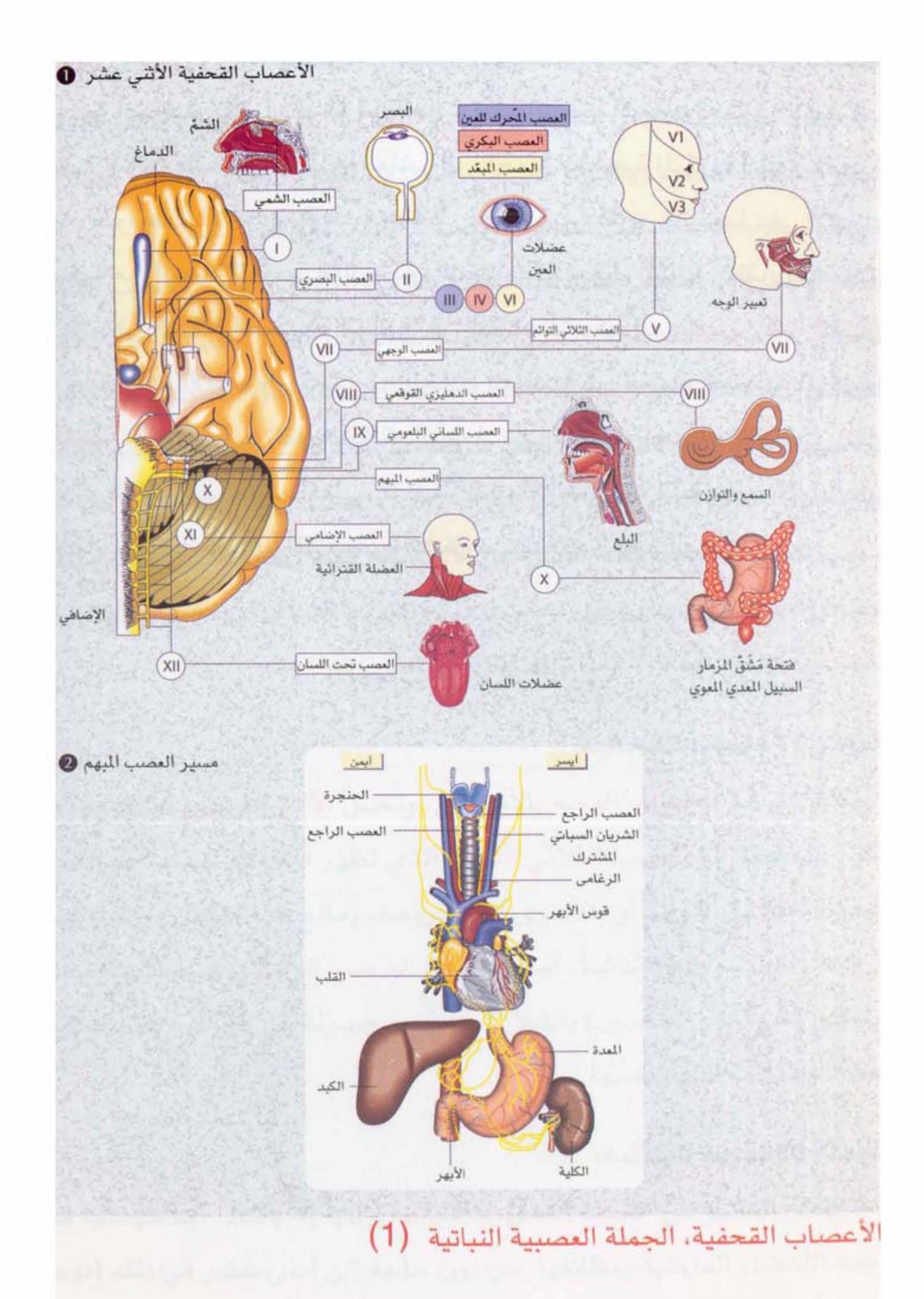
أمراض الأعصاب القحفية:

تكثر إصابة أعصاب الوجه بالأمراض. وتحتلّ الآلام العصبية المقام الأول. وتكثر مصادفة ألم العصب الثلاثي التوائم الذي تظهر فيه آلام شديدة في منطقة العصب الثلاثي التوائم أو بالأحرى أحد فروعه. يُعالَج هذا المرض دوائياً، وليس من النادر أن يتراجع تلقائياً. أما في شلل العصب الوجهي فيُصاب العصب الوجهي (في أحد الجانبين) بالشلل لأسباب مجهولة في الغالب، بحيث تُفقَد حركة العضلات التي يعصّبها.

الجملة العصبية النباتية:

لا يمكن التأثير في الجملة العصبية النباتية إرادياً إلاّ بالكاد. أما مهمتها فهي توجيه الأعضاء الداخلية ووظائفها، من دون حاجة إلى أدنى تفكير في ذلك (توجيه

التنفّس والهضم والدوران على سبيل المثال). يمكن تقسيم الجملة العصبية النباتية إلى الودّي واللاودّي. يتم تعصيب معظم الأعضاء الداخلية بكلا جزأي الجملة العصبية النباتية، ذلك أن لهما في الغالب تأثيرات متعاكسة. وتحتوي الأعصاب القحفية الثالث والسابع والتاسع والعاشر في الجملة العصبية المركزية أليافاً عصبية لاودّية. تقوم هذه الأخيرة بتوجيه وظائف عضوية عن طريق تأثيرها على الأجزاء المحيطية من الجملة العصبية النباتية (التنفّس على سبيل المثال). تنتقل الدُّفعات، التي تؤثر في الجملة العصبية النباتية، من النخاع الشوكي إلى عصبون قبل العقدة أولاً. ويمتد هذا الأخير إلى تجمع من الخلايا العصبية في الجملة العصبية المركزية، هو العقدة الودية، حيث تنقل مشابكه الدُّفعات إلى عصبون بعد العقدة الذي ينقل بدوره الدُّفعات إلى العضو المعني. لا تعمل الجملة العصبية النباتية بمشابك عند الأعضاء الهدفية، إنما بنواقل عصبية تشغل مستقبلات العضو الهدفي.



الأعصاب القحفية، الجملة العصبية النباتية (1)

الأعصاب القحفية، الجملة العصبية النباتية (II)

يشكّل اللاودّي والودّي جزأي الجملة العصبية النباتية.

الودّي ❶:

تمتدّ الألياف العصبية لـ الودّي من نوى المادة الرمادية الموجودة في النخاع الشوكي، أي القرون الأمامية، إلى الأعضاء التي يؤثّر فيها الودّي (الشكل رقم ١). ولكن الألياف العصبية الودّية لا تخرج إلاّ من جزء من النخاع الشوكي، وهو الجزء الذي يشمله العمود الفقري الصدري (النخاع الشوكي الصدري) والعمود الفقري القطني العلوي (النخاع الشوكي القطني العلوي). تمتدّ محاوير العصبونات قبل العقد (> ص. ٢٣٢) من منطقة الصدر إلى تجمّعات الخلايا العصبية في عقد الحبل الودّي. ويمتدّ هذا الحبل المؤلّف من العقد العصبية على جانبي العمود الفقري. وتلتقي في العقد عصبونات قبل العقد مع عصبونات بعد العقد التي تتلقّى الإشارات وتتابع نقلها إلى الأعضاء المنفردة التي يؤثّر فيها الودّي والناقل العصبي الرئيس في ذلك هو الأدرنالين. وهنا تسير الألياف العصبية موازيةً لأعصاب النخاع الشوكي (الأعصاب النخاعية). أما في النخاع الشوكي فلا تمتدّ محاوير العصبونات قبل العقد إلى عقد الحبل الودّي، إنما إلى عقد عصبية أخرى في منطقة الحوض هي العقد أمام الفقار. ولا تمتدّ المحاوير المنبثقة عن هذه العقد مباشرةً إلى الأعضاء التي تؤثّر فيها، إنما يتضافر بعضها مع بعض ومع الألياف العصبية للاّودّي لتشكّل الضفائر العصبية. ومن بينها الضفيرة الشمسية.

في مرض انسداد الشرايين المحيطية، الذي تتضيَّق فيه أو تنسدّ شرايين الطرف السفلي، يمكن بمساعدة إقفار أو قطع الأعصاب الودّية (قطع الودّي) الحيلولة أحياناً دون بتر الطرف المعني. ولكن قطع الودّي هذا يُعدّ الإجراء الأخير في حال فشل سائر المعالجات الأخرى.

تُستعمَل الأدوية المؤثِّرة في الودّي في المخاض المبكّر كذلك ـ وتُسمّى حالاّت المخاض، وهي تُحدِث ارتخاء في عضلات الرحم، إنما لها تأثير جانبي يتمثّل في ارتفاع الضغط الدموي وتسارع القلب، ذلك أنها أدوية تؤثّر في الأعضاء الأخرى التي تتأثّر بالجملة العصبية الودّية أيضاً.

اللاودّي:

يمتلك اللاودّي أجزاء تنشأ من منطقة الرأس وأخرى تصدر عن منطقة الحوض. تقع العصبونات قبل العقد في منطقة الرأس في جذع الدماغ وتسير مع الأعصاب القحفية إلى العقد اللاودّية. أما في منطقة الحوض فتتواجد العصبونات قبل العقد في الجزء السفلي من النخاع الشوكي (النخاع العجزي). وتقع جميع العقد اللاودّية بالقرب من الأعضاء التي تتأثّر باللاودّي. أما الناقل العصبي فهو الأستيل كولين.

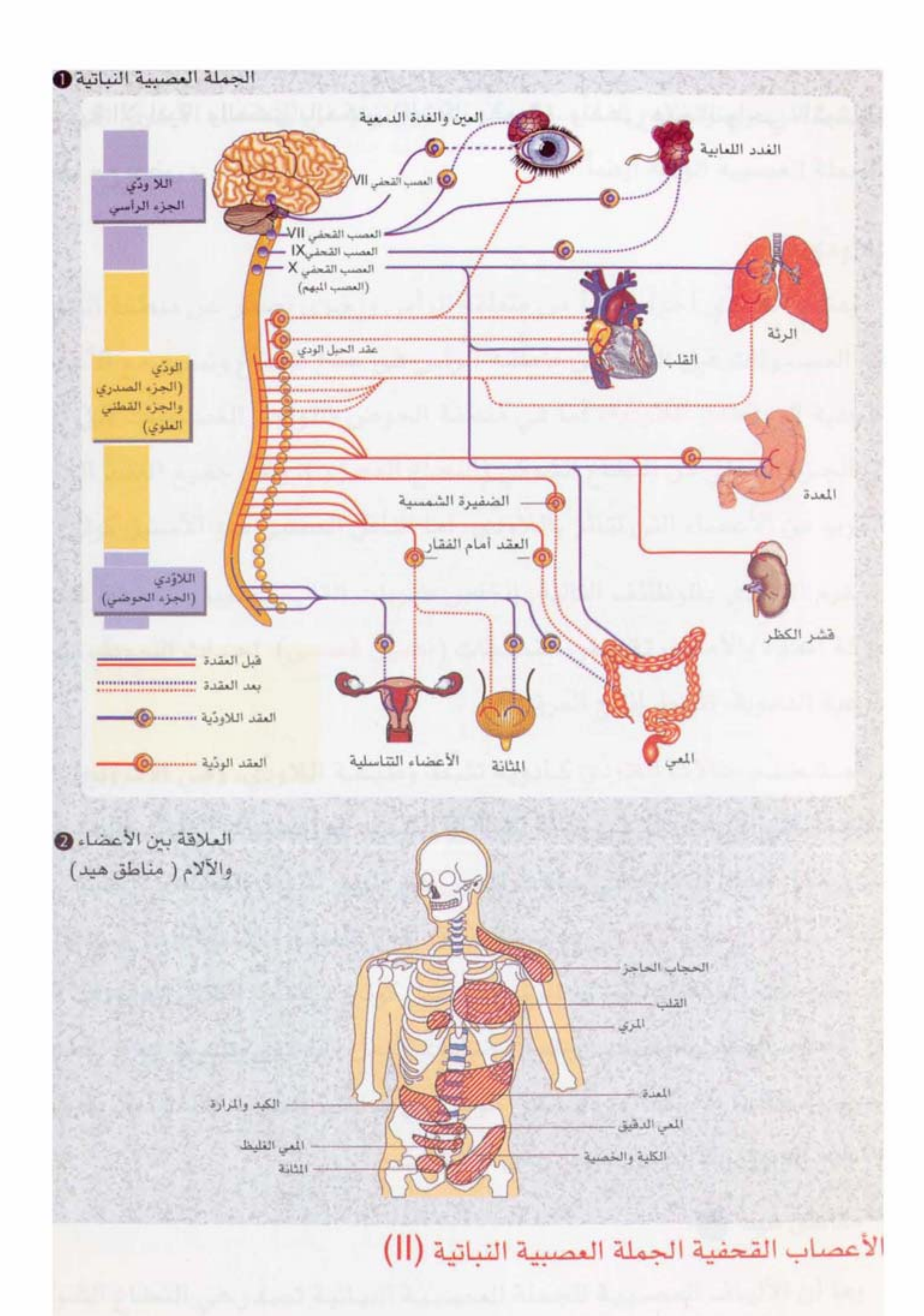
يقوم اللاودّي بالوظائف التالية: إنقاص ضربات القلب، تضييق الحدقة، تشجيع حركة المعدة والأمعاء، تقبيض القصبات (تضيّق قصبي)، إحداث النعوظ، توسيع الأوعية الدموية، تثبيط إنتاج العرق.

تُستخدَم حالاّت اللاودّي كأدوية تثبِّط وظيفة اللاودّي، وهي الأتروبين الذي يُستعمَل في الإنعاش أو في حالة التباطؤ الشديد في ضربات القلب، والبُسكوبان الذي يعمل كحالّ للتشنّج في حالات المغص عن طريق تثبيط العضلات الملساء. كما تفيد مضادات الفعل الكوليني في حالة فرط إفراز العصارة المعدية الذي يساعد في نشوء قرحات المعدة. والحق أن الرسول أستيل كولين يتوسّط انتقال المعلومات فيما بين الخلايا العصبية للاّودّي؛ وتقوم مضادات الفعل الكوليني بتثبيط إفراز الحمض المعوي بإشغالها مستقبلات الأستيل كولين في الخلايا العصبية اللاودّية، بحيث لا يستطيع الرسول الالتصاق عليها ونقل الإشارات.

مناطق هيد ❷:

بما أن الألياف العصبية للجملة العصبية النباتية تصدر في النخاع الشوكي،

حيث تبدأ ألياف الجملة العصبية الإرادية أيضاً، يمكن للآلام التي تظهر في الأعضاء الداخلية أن تثير آلاماً أيضاً في الناحية الجلدية التي تعصّبها الجملة العصبية الإرادية، والعكس بالعكس (الشكل رقم ٢). وتُدعى هذه النواحي «المرتبطة» بعضها مع بعض بـ مناطق هيد.



الأعصاب القحفية الجملة العصبية النباتية (II)

النخاع الشوكي

النخاع الشوكي مسؤول من جهة أولى عن نقل الإشارات العصبية من الدماغ إلى الأعصاب المحيطية وبالعكس، ومن جهة ثانية يرسل النخاع الشوكي نفسه دُفعات عصبية. كما أن المنعكسات العضلية (سحب اليد من على موقد النار مثلاً) تنطلق من النخاع الشوكي عادةً؛ إذ لو توجّب نقل الدُّفعات إلى الدماغ أولاً، كي يثير هذا الأخير المنعكس، لاستغرق الأمر زمناً أطول مما ينبغي.

بنية النخاع الشوكي ❶❷❸:

يتكوّن النخاع الشوكي من حبل من النسيج العصبي. يتّصل في الأعلى بالبصلة ويمتدّ عبر النفق الفقري وصولاً إلى الفقرة القطنية الثانية. وينقسم إلى ٣١ قطعة (الشكل رقم ١). هناك حيث تبدأ القطعة الجديدة ينشأ من كل قطعة الجذران العصبيان لـ أعصاب النخاع الشوكي (الأعصاب النخاعية؛ جزء من الجملة العصبية المحيطية). بما أن النخاع الشوكي لا يمتدّ حتى نهاية العمود الفقري، فإن القطع الواحدة والثلاثين لا تقع على المستوى ذاته للفقرة التي تحمل الاسم نفسه، إنما تكون مدفوعة للأعلى. شأنه شأن العمود الفقري، ينقسم النخاع الشوكي إلى قطع رقبية (ثماني، ر١ــــ ر٨) وقطع صدرية (اثنتي عشرة، ظ١ــــ ظ١٢) وقطع قطنية (خمس،ق١ــــ ق٥) وقطع عجزية (خمس، ع١ــــ ع٥) وقطع عصعصية (تصل إلى ثلاث). ويقوم كل من الأعصاب الصادرة هنا بتعصيب مناطق مختلفة من الجسم.

يخرج كل من الأعصاب النخاعية من الجانبين الأيسر والأيمن لكل قطعة. ويتألّف من جذر أمامي وجذر خلفي. يجتمع هذان الجذران ليشكّلان العصب النخاعي الفعلي الذي يترك النخاع الشوكي عبر الثقبة بين الفقرتين (> ص. ١٧٦). وبما أن العمود الفقري أطول من قطع النخاع الشوكي، تستطيل الأعصاب النخاعية للقطع النخاعية القطنية والعجزية والعصعصية نحو الأسفل كي تترك النخاع الشوكي عبر الثقبات بين الفقرات «الخاصة بها». بذلك تتشكّل حزمة من الألياف العصبية تُدعى بـ ذنب الفرس.

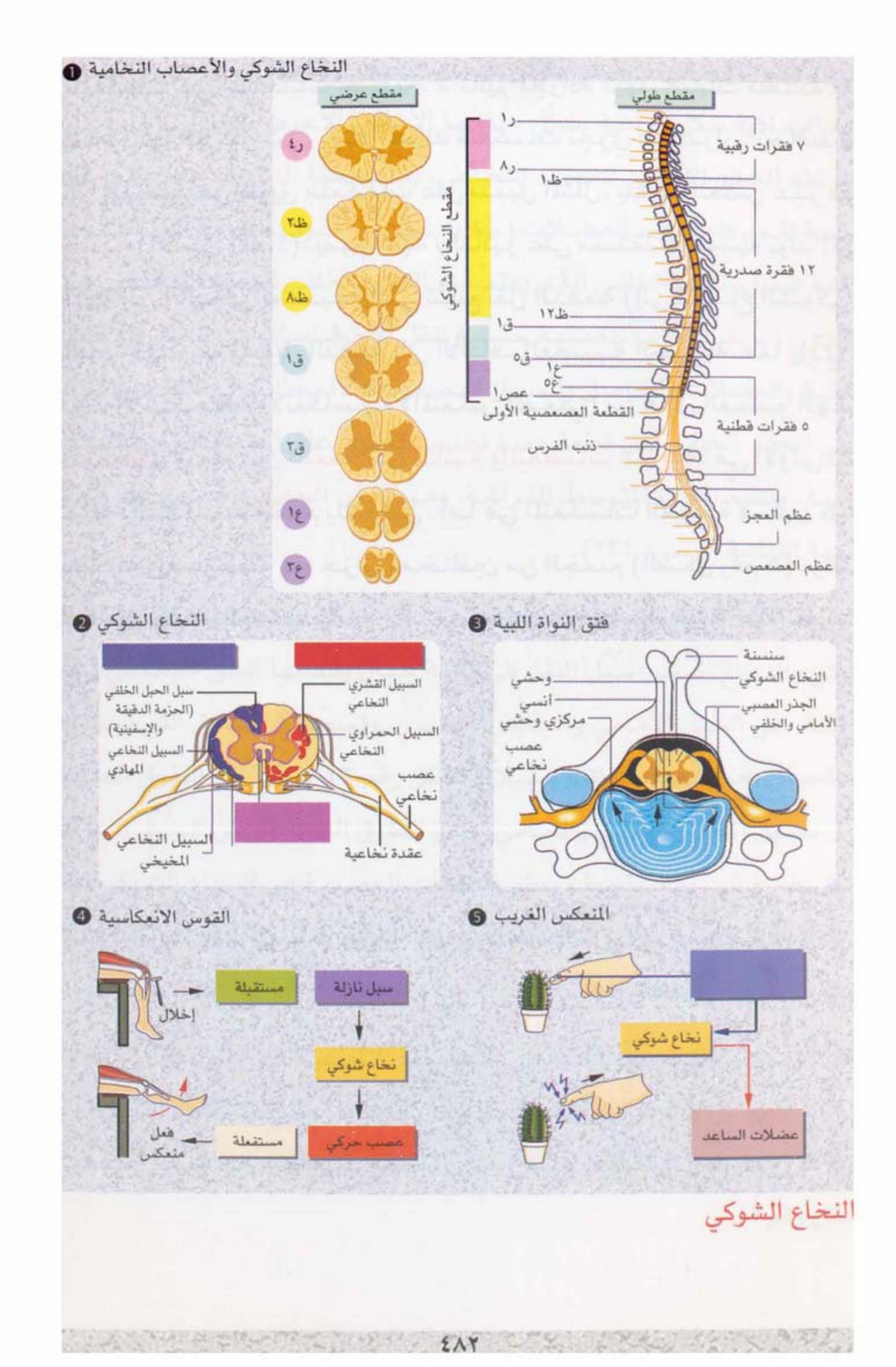
يتكوّن النخاع الشوكي من سُبُل عصبية (مادة بيضاء) وتجمعّات عصبية (مادة رمادية). تقع المادة الرمادية في باطن النخاع الشوكي وتنتظم حولها المادة البيضاء. للمادة الرمادية شكل فراشة يشكّل جناحها الأمامي الأعرض القرن الأمامي الذي ينبثق عنه الجذر الأمامي للعصب النخاعي. يتألّف هذا القرن الأمامي من خلايا عصبية تقوم بتعصيب العضلات (خلايا عصبية حركية). أما الجناح الخلفي للفراشة فيمثّل القرن الخلفي الذي يمتدّ منه الجذر الخلفي للعصب النخاعي. تسير إلى القرن الخلفي ألياف عصبية حسّية تنقل الإحساسات من الجلد والأغشية المخاطية والعضلات والمفاصل والسبيل الهضمي (كالألم مثلاً) إلى النخاع الشوكي. تقع في الجذر الخلفي لكل قطعة عقدة نخاعية تحتوي على أجسام الخلايا العصبية الحسّية. ويضمّ الجزء المتوسط للفراشة، وهو القرن الجانبي، عصبونات الجملة العصبية النباتية (> ص. ٢٣٤).

تحيط المادة البيضاء بالمادة الرمادية، وتشكّل سُبُلاً صاعدة ونازلة بين النخاع الشوكي والدماغ. تسير سُبُل النقل في ثلاثة حبال يفصلها الشقّ النخاعي وجناح الفراشة، هي الحبل الأمامي والجانبي والخلفي. وتُسمّى كل الطرق التي تسير في هذه الحبال نحو الأهداف ذاتها سبيلاً (الشكل رقم ٢). ينتمي إلى الطرق الصاعدة كل من سبيل الحبل الخلفي والأمامي، وإلى الطرق النازلة كل من السُّبُل الهرمية والسُّبُل خارج الهرمية. «تحطّ» بعض الدُّفعات العصبية في النخاع الشوكي أيضاً عبر العقدة النخاعية ـ وإلى هناك تُنقَل دُفعات الخلية العصبية الحركية التي تتكفّل باستجابة سريعة (منعكَس).

من الأمراض التي تسبّب أذية في الأعصاب النخاعية فتق النواة اللبّية (> ص. ١٨٠) الذي يخنق فيه قرص فقري عصباً نخاعياً. وتتوقّف الأعراض (ظواهر شللية في الطرفين السفليين مثلاً) على المنطقة التي تضرّرت فيها الأعصاب (الشكل رقم٣).

المنعكسات 4 5:

المنعكسات هي استجابات جسدية، لا تأثير للإرادة فيها، لمنبّهات محدَّدة. ولها وظيفة وقائية قبل كل شيء. ولكن هناك منعكسات تجري باستمرار. يُحافَظ على التوتّر العضلي عن طريق منعكسات على سبيل المثال. ينشأ المنعكس عبر قوس انعكاسية (الشكل رقم ٤): يقوم المنبّه بالتأثير على مستقبلة حسّية تولِّد الإثارة وتنقلها إلى الألياف العصبية التي تتابع نقل الدُّفعة (إلى النخاع الشوكي في الغالب)، حيث يتم تحويل الدُّفعة إلى الألياف العصبية الحركية، مما يؤدّي إلى حدوث الاستجابة الانعكاسية (المنعكس الفعلي) من قبل العضو الهدفي (المستفعلة). ونميّز بين المنعكسات الذاتية والمنعكسات الغريبة: في الأولى تتلقّى العضلة ذاتها المنبّه وتقوم بالمنعكس. أما في المنعكسات الغريبة فتكون كل من المستقبلة والمستفعلة في جزأين مختلفين من الجسم (الشكل رقم ٥). وتنتقل الإثارة عبر عدة خلايا عصبية.



النخاع الشوكي

الشلول، الحبسة

تحدث الشلول في الجسم إما نتيجة تأذّي الخلايا العصبية في الجملة العصبية المركزية (العصبون الحركي الأول)، وبعبارة أدق في الباحة القشرية الحركية الأولية (> ص. ٢٢٤) التي توجِّه الحركات الإرادية كافة، أو نتيجة انقطاع السبيل الهرمي الذي ينقل الدُّفعات الحركية إلى النخاع الشوكي؛ أو نتيجة أذية العصبونات الحركية في القرن الأمامي للنخاع الشوكي (العصبون الحركي الثاني)، التي تواصل نقل دُفعات العصبون الحركي الأول، ولكنها توجِّه الكثير من المنعكسات أيضاً.

أنواع الشلل ❶ ❷:

تُدعى الشلول الناجمة عن أذية العصبون الحركي الأول بـ الشلول المركزية. أما في حالة تأذّي العصبون الحركي الثاني فتُسمّى الشلول المحيطية. ولكن هناك شلول تنجم عن أمراض عضلية (شلول ذات منشأ عضلي، الشكل رقم ١).

غالباً ما تنشأ الشلول المركزية عن السكتة الدماغية. إذا وقعت أذية العصبون الحركي الأول في نصف المخّ الأيمن، حدث الشلل في الجانب الأيسر من الجسم، أما إذا وقعت في نصف المخّ الأيسر، كان الشلل في الجانب الأيمن منه. تتّسم الشلول المركزية ببقاء العصبون الحركي الثاني ناشطاً، ولكنه لا يعود يتلقّى أية دُفعات من الدماغ، ذلك أن نقل الإثارة مقطوع. هذا يعني بقاء المنعكسات بالطبع. كما أن التوتّر العضلي الذي تصونه المنعكسات يبقى قائماً، لا بل يكون مشتدّاً كما في التشنّج بسبب توقّف وصول الدُّفعات من الدماغ إلى العصبون الحركي الأول والتي تخفِض التوتّر العضلي. ويدور الكلام عن شلل تشنّجي أيضاً. وجراء ازدياد التوتّر العضلي تُبدي العضلات المشلولة مقاومة للحركات في أثناء المعالجة الحركية. وهذا ما يحول دون الضمور العضلي رغم الشلل.

أما في الشلل المحيطي فلا يعود العصبون الحركي المتأذّي ينقل أية دُفعات إلى العضلات. كما تُفقَد المنعكسات مما يؤدّي إلى انخفاض التوتّر العضلي. وتكون النتيجة ضمور بطيء في العضلات، فتبدو رخوة.

وفي الشلل عضلي المنشأ يتوقّف انتقال الدُّفعات العصبية ضمن العضلة نفسها. وتكون العضلات المصابة رخوة أيضاً.

إلى جانب تقسيم الشلول إلى مركزية ومحيطية يميّز المرء بين الشلول تبعاً للأجزاء المصابة من الجسم (الشكل رقم ٢). في الشلل الأحادي أو الخزل الأحادي يُصاب طرف واحد (الخزل = ضعف، وليس شللاً تاماً). وفي الخزل الشقّي يُصاب الجانب الأيمن أو الأيسر من الجسم، وفي الخزل النصفي يُصاب كلا الطرفين العلويين أو السفليين، بينما تُصاب في الخزل الرباعي الأطراف الأربعة.

هناك إجراءات تأهيلية ضرورية مختلفة، كالرياضة الطبّية مثلاً، وذلك تبعاً لشدّة الشلل، غايتها تمكين المريض من ممارسة حياة مستقلّة قدر الإمكان.

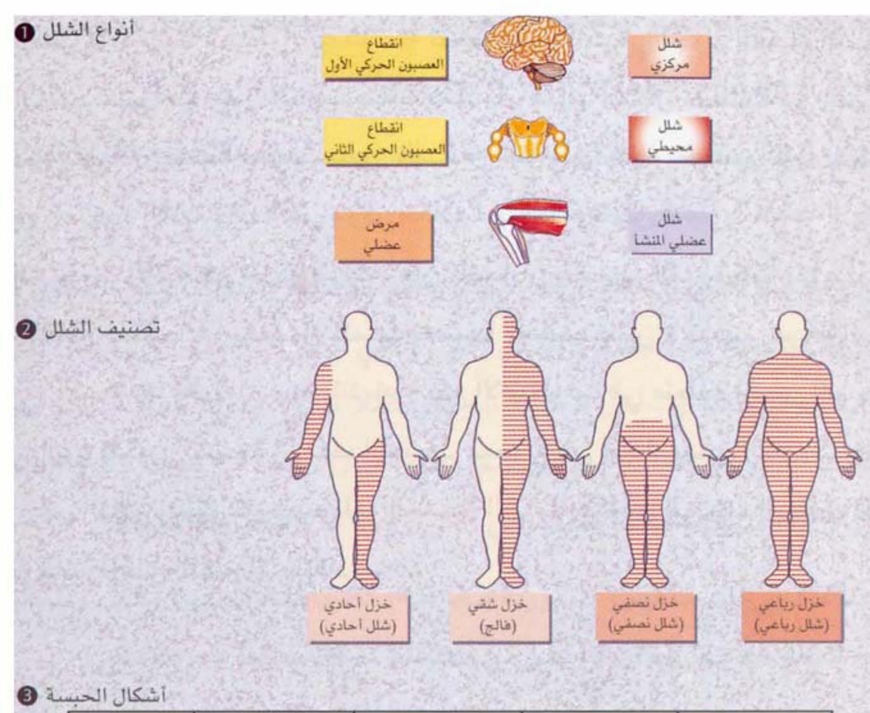
شلل الأطفال والشلل النخاعي المعترض:

ينجم شلل الأطفال (التهاب سنجابية النخاع) عن الحمات، وهو مرض قد يسبّب أحياناً شلولاً إذا ما أصابت الحمات العصبون الحركي الثاني. ويتعلّق الأمر في التهاب سنجابية النخاع بشلل محيطي. قد يكون المرض خطراً على الحياة إذا ما أصابت الحمات مركز التنفّس أيضاً. وللوقاية يوجد لقاح يجب إعطاء جرعة داعمة منه كل عشر سنوات (وبتواتر أكبر في سن الطفولة).

أما الشلل النخاعي المعترض فهو عبارة عن شلل مركزي بالدرجة الأولى، إذ يحدث انقطاع في السبيل الهرمي ـ غالباً جراء حادث. إضافةً إلى ذلك يمكن أن يكون العصبون الحركي الثاني متأذّياً أيضاً. وتبعاً لمكان انقطاع السبيل الهرمي قد تشلّ الأطراف الأربعة أو الطرفان السفليان فقط.

الحبسة 3:

يُقصَد بـ الحبسة اضطرابات كلامية تنجم عن أذيات في أجزاء الدماغ المسؤولة عن الكلام. كثيراً ما يكون السبب سكتة دماغية. هناك أشكال مختلفة من الحبسة (الشكل رقم ٣): عندما يصعب على المصابين الكلام، ولكنهم يفهمون كل ما يقوله الآخرون، تكون الأذية واقعة في مركز الكلام لـ بروكا، ويتعلّق الأمر بـ حبسة حركية. أما إذا وقعت الأذية في مركز فرنِكِه، فإن المصابين يفقدون القدرة كلياً تقريباً على فهم الكلام، وغالباً ما يصفّون كلمات بعضها بجانب بعض لا تُسفِر عن أي معنى (حبسة الإدراك). وفي الحبسة النساوية يقع الاضطراب في منطقة الفصّ الصدغي والجداري، وتكون النتيجة أن المصاب يجد صعوبة في إيجاد بعض الكلمات، ولكنه قادر على التكلُّم ويفهم كل شيء. أما الحبسة الشاملة فتؤدّي إلى فقدان فهم الكلام وعدم القدرة على التكلُّم إلاّ بالكاد.



أشكال الحبسة ❸

	حبسة شاملة	حبسة نساوية	حبسة الإدراك (حبسة فرنيكه)	حبسة حركية (حبسة بروكا)
مكان الأذية في الجملة العصبية المركزية	اضطراب **مجمل** مركز اللغة	الفص الصدغي والجداري	مركز الكلام - فرنيكه في الفص الصدغي	مركز الكلام - بروكا في الفص الجبهي
فهم الكلام	تضرّر شديد أو غياب شبه كامل	تضرر خفيف أو عدم تضرر	تضرّر شديد أو غياب شبه كامل	تضرّر خفيف
إنتاج الكلام	نقص شديد	تبدّل طفيف أو عدم تبدّل	تزايد غالباً	نقص شديد
الجهد الكلامي	كبير	اضطرابات في إيجاد الكلمة، وإلا لايوجد تغيّر	طفيف (كلام دون عناء)	كبير
نغمة الكلام	متضرّرة بشدة	غير متبدّلة	غير متبدلة	محدودة للغاية
تركيب الجمل	تضرّر شديد (نطق كلمات منفردة فقط)	قطع الجملة للبحث عن الكلمات، وإلا ليس هناك تضرّر. كثير من العبارات التقليدية والحشو	فوضى	تضرّر شديد (جمل قصيرة، نموذج البرقيات، كلمات منفردة)
الأصوات والكلمات	نمطيّات	بحث عن الكلمات، رسم الكلمات التي لايُعثر عليها	تكوين أصوات ومقاطع وكلمات جديدة تكييف، تكرار، استبدال الكلمات	استبدال الأصوات
القراءة	غير ممكنة	تضرّر طفيف أو عدم تضرّر	تضرّر شديد	تضرّر شديد
الكتابة	غير ممكنة	متضرّرة	متضرّرة بشدّة	متضرّرة بشدّة

الجملة العصبية المحيطية، إصابات الأعصاب

تضمّ الجملة العصبية المحيطية الأعصاب النخاعية وفروعها والأعصاب القحفية.

الأعصاب النخاعية وتفرّعاتها ❶:

تتفرّع الأعصاب النخاعية أو أعصاب النخاع الشوكي، بعد أن تترك الثقبات بين الفقرات، وتشكّل فروعاً تمتدّ إلى الجانب الخلفي والأمامي من الجسم (الفروع الخلفية والأمامية). تمتدّ الفروع الخلفية للأعصاب النخاعية كألياف حسّية إلى جلد الظهر وكألياف حركية إلى العضلات العميقة في منطقة الظهر. ويتفرّع معظم الفروع الأمامية عدة مرات ويشكّل ضفائر عصبية. يخرج من هذه الضفائر العصبية (ضفائر الأعصاب النخاعية) في النهاية أعصاب منفردة تمتدّ إلى الطرفين العلوي والسفلي. وتشكّل الفروع الأمامية للأعصاب النخاعية للقطع الظهرية ظ٢- ظ١٢ الأعصاب الوربية (الشكل رقم ١).

الضفيرة الرقبية والضفيرة العضدية ❶❷:

تتشكّل الضفيرة الرقبية من تفرّعات الفروع الأمامية للأعصاب النخاعية الأربعة التي تنشأ من القطع ر١- ر٤. تمتدّ من الضفيرة الرقبية ألياف عصبية حركية إلى العنق والكتفين وألياف عصبية حسّية إلى جلد العنق وناحية الكتف. يتمتّع عصب الحجاب الحاجز (العصب الحجابي) بأهمية خاصة بالنسبة للتنفّس، وهو يمتدّ من الضفيرة الرقبية إلى الحجاب الحاجز، ويوجّه توتّر الحجاب الحاجز في أثناء الشهيق.

تنشأ الضفيرة العضدية من الأعصاب النخاعية الصادرة عن القطع ر٥- ظ١. تقوم الأجزاء الحركية منها بتعصيب مجمل عضلات الحزام الكتفي تقريباً. تمتدّ أعصاب الذراع الكبيرة الخمسة من الضفيرة العضدية إلى الذراع. ومن بينها

العصب الإبطي الذي ينقل الحسّ من جلد الكتفين إلى النخاع الشوكي ويعصِّب عضلتين في الذراع. أما العضلات التي تثني الساعد فيعصِّبها العصب الجلدي العضلي الذي ينقل الحسّ أيضاً من جانب العضد الإبهامي إلى النخاع الشوكي.

تلعب أعصاب الذراع الثلاثة دوراً هاماً في تعصيب اليد: العصب الكعبري والعصب الزندي والعصب الناصف (الشكل رقم ٢). ينشأ العصب الكعبري من ألياف جميع الأعصاب النخاعية التي تصدر بين القطع ر٥- ظ١. ويمتدّ من الوجه الظهري للعضد إلى الساعد وظهر اليد. ولكنه ينقسم على مستوى المرفق تقريباً إلى فرعين. وهو يعصِّب العضلات الباسطة للعضد والساعد، وينقل الحسّ من اليد والوجه الظهري للساعد إلى النخاع الشوكي. ويعصِّب،عدا ذلك، جميع العضلات الباسطة لمفاصل اليد والأصابع وينقل الحسّ من الإبهام وجزء من ظهر اليد إلى النخاع الشوكي. غالباً ما يُصاب العصب الكعبري بالشلل في كسور العضد، ويتظاهر بـ هبوط اليد، حيث لا يعود بالإمكان بسط اليد.

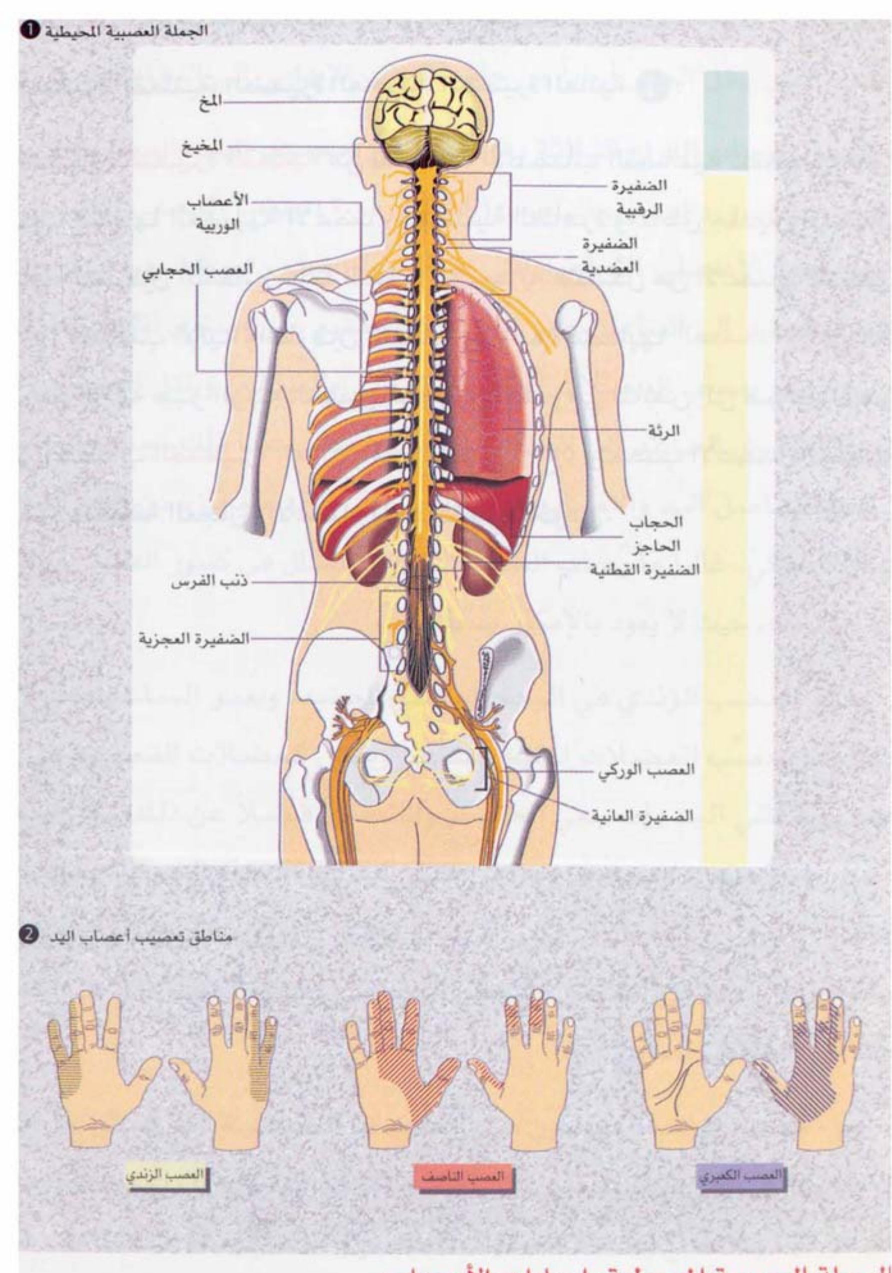
يسير العصب الزندي في الوجه الباطني للعضد، ويعبر الساعد وصولاً إلى اليد. وهو يعصِّب العضلات المُثنية للساعد وبعض العضلات القصيرة في اليد الضرورية لثني اليد وإصبعي الخنصر والبنصر. فضلاً عن ذلك ينقل العصب الزندي حسّ هذين الإصبعين وجز من ظهر اليد إلى النخاع الشوكي. يسبّب شلل العصب الزندي اليد المخلبية. تكون الأصابع (وقبل كل شيء الخنصر والبنصر) في حالة فرط بسط في المفصل المشطي السلامي وفي وضعية ثني في المفصل السلامي السلامي الداني.

أما العصب الناصف فيتكوّن من الأعصاب النخاعية التي تنبثق عن القطع النخاعية ر٥ حتى ظ١. ويسير على امتداد الوجه الباطن للذراع ويعصِّب معظم مُثنيات اليد والأصابع (باستثناء مُثنيات الخنصر والبصر) ومُثنيات الساعد. فضلاً عن ذلك ينقل الحسّ من المناطق الجلدية الواقعة بين الإبهام والسبابة إلى الجملة

العصبية المركزية. يتظاهر شلل العصب الناصف بـ يد القسم: لا يعود بالإمكان إطباق اليد ـ لا يمكن ثني سوى الخنصر والبنصر.

الضفيرة القطنية، الضفيرة العجزية، الضفيرة العانية ❶ :

تتشكّل الضفيرة القطنية من تفرّعات الأعصاب النخاعية للقطع ق١- ق٤. وتعصِّب أليافها العصبية الأعضاء التناسلية الظاهرة ومناطق جلدية والعضلات الباسطة للطرفين السفليين. أما الضفيرة العجزية فتتشكّل من الأعصاب النخاعية ق٥- ع٣ وتعصِّب الإلية والطرفين السفليين. وأهم أعصابها العصب الوركي الذي يمتدّ من الإلية عبر الوجه الخلفي للفخذ وينقسم في المأبض إلى فرعين. أخيراً تنبثق أعصاب الضفيرة العانية من القطع ع٣- ع٥ وتعصِّب الأعضاء التناسلية الظاهرة ومنطقة العجان والأعضاء الموجودة في الحوض.



الجملة العصبية المحيطية، إصابات الأعصاب

السحايا

إلى جانب الغلاف العظمي الذي يحيط بالجملة العصبية المركزية (القحف والفقرات)، ثمة حماية أخرى للخلايا العصبية النفيسة في كل من الدماغ والنخاع الشوكي هي السحايا الثلاثة.

السحايا ❶❷❸:

تتكوّن الأم الجافية من نسيج ضام متين جداً، وتلاصق الوجه البطن لعظام القحف. ويقع تحتها الغشاء العنكبوتي (العنكبوتية) الذي يتألّف من نسيج ضام أيضاً، ولكنه يشبه شبكة العنكبوت. توجد تحت العنكبوتية المسافة تحت العنكبوتية، وهي عبارة عن تجويف مملوء بـ السائل الدماغي الشوكي. أما الغشاء السحائي الأخير فهو الأم الحنون الرقيقة جداً والغنية بالأوعية الدموية (الشكل رقم ١). تلاصق الأم الحنون الدماغ مباشرة، بحيث تتشكّل بين ثنيات الدماغ أجواف تُدعى بـ الصهاريج.

تتألّف الأم الجافية في الواقع من وريقتين. تلتحم إحداهما مع الأخرى في القحف في معظم الأمكنة، ولكنهما تشكّلان في بعض المواضع أجوافاً (جيوب). وهذه الأخيرة مسؤولة عن تحويل الدم الوريدي من القحف إلى الأوردة الكبيرة. كما تتشكّل من الأم الجافية أيضاً الحواجز الجافية، وهي جدر من النسيج الضام تقع بين أجزاء الدماغ المختلفة. ومن هذه الحواجز الجافية المنجل المخّي الذي يمتدّ بين نصفي المخّ. أما المنجل المخيخي فيفصل بين نصفي المخيخ. وتقع خيمة المخيخ بين المخّ والمخيخ (الشكل رقم ٢).

تشبه بنية السحايا في النخاع الشوكي (سحايا النخاع الشوكي) بنيتها في القحف. ولكن هناك فارق وحيد يتمثّل في أن وريقتي الأم الجافية هنا منفصلتان إحداهما عن الأخرى. تلاصق الوريقة الخارجية الفقرات في النفق الفقري، بينما تغلّف الوريقة الداخلية النخاع الشوكي أو بالأحرى السحايا الأخرى. ويوجد بين

الوريقتين الخارجية والداخلية جوف مملوء بالسائل الدماغي الشوكي. وفي هذا الجوف يجري زرق المخدِّر الموضعي في التبنيج فوق الجافية الذي يُدعى أيضاً بـ التبنيج حول الجافية (الشكل رقم ٣).

التهاب السحايا ❹❺:

يمكن أن ينجم التهاب السحايا عن عوامل ممرضة مختلفة دخلت إلى القحف (غالباً عن طريق الدم). ويدخل في عدادها جراثيم وحمات. وقد ينجم التهاب السحايا عن فطور أو حيوانات أوالي أيضاً. من أعراض التهاب السحايا صلابة النقرة، حمّى، إقياء، صداع حاد واضطرابات وعي. يؤكِّد التشخيص بفحص السائل الدماغي الشوكي.

كما يؤدّي رفع الرأس في وضعية الاضطجاع إلى سحب الطرفين السفليين (علامة برودزنسكي، الشكل رقم ٤)، أو يشكو المريض من ألم في العمود القطني عند رفع الطرف السفلي إلى الأعلى (علامة لازغ، الشكل رقم ٥)؛ كل ذلك يشير إلى التهاب السحايا.

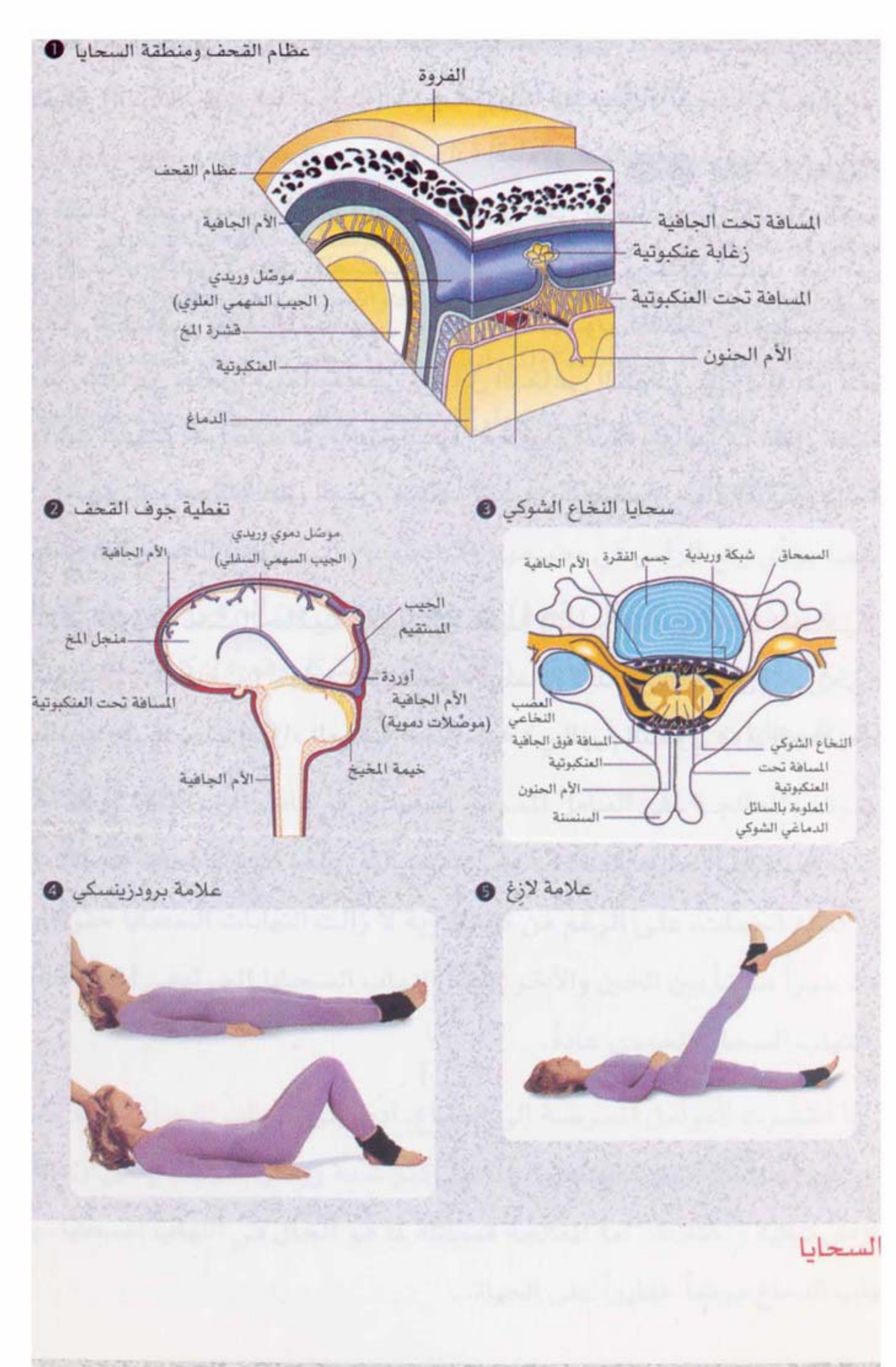
تتوقّف المعالجة على العامل الممرض المسبِّب: إذا كانت الجراثيم هي المسبِّبة لالتهاب السحايا، أُعطيَت الصادات بجرعات عالية، بينما تفيد كابحات الحمات في بعض أنواع الحمات. على الرغم من كل الأدوية لا زالت التهابات السحايا حتى اليوم تأخذ سيراً مميتاً بين الحين والآخر؛ ويُعدّ التهاب السحايا الجرثومي أشدّ خطورةً من التهاب السحايا الحموي عادةً.

إذا انتشرت العوامل الممرضة إلى الدماغ، أدّت إلى التهاب الدماغ. وهنا تشبه الأعراض أعراض التهاب السحايا، ولكنها أكثر شدّةً ووضوحاً. كما يمكن أن تظهر عوارض شللية واختلاط. أما المعالجة فمماثلة لما هو الحال في التهاب السحايا. يُعدّ التهاب الدماغ مرضاً خطيراً على الحياة.

النزوف الدماغية:

غالباً ما تحدث النزوف في المسافة تحت العنكبوتية المملوءة بالسائل الدماغي الشوكي (النزف تحت العنكبوتية) نتيجة أذيات القحف أو نتيجة انفجار أم دم شريانية دماغية. ومن الأعراض صداع حاد، إقياء أو غثيان، اضطرابات وعي، وفيما بعد فقدان وعي. ويُعدّ مثل هذا النزف خطيراً على الحياة دوماً، ذلك أن الضغط على الدماغ، والذي لا يمكن تنفيسه إلى أي مكان، يرتفع بشكل شديد جداً جراء السائل الإضافي. يُؤكَّد التشخيص بمساعدة التصوير المقطعي بالحاسوب، وهو فحص شعاعي خاص، وربما بفحص السائل الدماغي الشوكي. يتلو ذلك في معظم الحالات عملية جراحية فورية يتم فيها إغلاق أم الدم. وغالباً ما تكون العملية الجراحية غير ممكنة على الفور، عندها لابد من استقرار حالة المريض بالعلاج الدوائي أولاً.

تُعدّ النزوف تحت الجافية وفوق الجافية (الورم الدموي تحت الجافية أو بالأحرى فوق الجافية) خطرة على الحياة أيضاً. ولابد من التداخل الجراحي في الحالتين؛ حيث يجب إجراء العملية الجراحية في الورم الدموي فوق الجافية بما أمكن من السرعة.


عظام القحف ومنطقة السحايا ❶
الفروة
عظام القحف
الأم الجافية
موصّل وريدي
(الجيب السهمي العلوي)
قشرة المخ
العنكبوتية
الدماغ
المسافة تحت الجافية
زغابة عنكبوتية
المسافة تحت العنكبوتية
الأم الحنون
تغطية جوف القحف ❷
موصّل دموي وريدي
(الجيب السهمي السفلي)
الأم الجافية
منجل المخ
المسافة تحت العنكبوتية
الجيب المستقيم
أوردة
الأم الجافية
(موصّلات دموية)
خيمة المخيخ
الأم الجافية
سحايا النخاع الشوكي ❸
الأم الجافية
جسم الفقرة
شبكة وريدية
السمحاق
العصب النخاعي
المسافة فوق الجافية
العنكبوتية
الأم الحنون
السنسنة
النخاع الشوكي
المسافة تحت العنكبوتية المملوءة بالسائل الدماغي الشوكي
علامة برودزينسكي ❹
علامة لازِغ ❺

السحايا

الجملة البطينية

يُقصَد بـ الجملة البطينية أجوافاً في الجملة العصبية المركزية تحتوي على السائل الدماغي الشوكي. إلى جانب الجملة البطينية هناك أجواف أخرى في القحف والنخاع الشوكي مملوءة بالسائل الدماغي الشوكي (أجواف السائل الدماغي الشوكي).

السائل الدماغي الشوكي وأجوافه ❶:

تدخل في عداد أجواف السائل الدماغي الشوكي مسافات السائل الخارجية (المسافة تحت العنكبوتية والصهاريج، > ص. ٢٤٢)، والتي تأخذ اسمها من عدم وجودها في الدماغ أو النخاع الشوكي نفسه، إنما هي تحيط بالدماغ. أما مسافات السائل الداخلية فتُصادف في الدماغ والنخاع الشوكي (البطينات والقناة المركزية للنخاع الشوكي).

أما البطينات الأربعة فهي البطينان الجانبيان في المخّ (= البطين الأول والثاني؛ الشكل رقم ١)، واللذان يتّصلان بالبطين الثالث في الدماغ البيني عبر الثقوب بين البطينات. ويتّصل البطين الثالث بدوره بالبطين الرابع عن طريق مسال سلفيوس، وهو عبارة عن تضيّق في البطين الثالث. ويتّصل البطين الرابع بالمسافة تحت العنكبوتية عبر ثقبتين جانبيتين وثقبة متوسطة (ثقبة ماجندي)، بحيث يمكن أن يحصل تبادل مستمر في السائل بين مسافات السائل الداخلية والخارجية.

يتشكّل السائل الدماغي الشوكي من الضفيرة المشيمية، وهي ضفيرة من استطالات الأم الحنون الغنية بالأوعية والأعصاب. أما السائل فهو رشاحة للمصوّرة الدموية ومهمته حماية الدماغ والنخاع الشوكي من خلال تلقّفه الصدمات على سبيل المثال. فضلاً عن أنه يساهم في تغذية النسيج الدماغي والنخاعي من خلال نقله المواد من الدم إلى النسيج أو بالأحرى من النسيج إلى الدم. والحق أنه لا يمكن لجميع المواد أن تصل من الدم إلى السائل الدماغي الشوكي (الحاجز الدموي الدماغي). وتخدم هذه الآلية في حماية النسيج العصبي من المؤثّرات الخارجية.

البزل القطني وتصريف السائل ❷❸:

عند الاشتباه بأمراض مختلفة (التهاب السحايا مثلاً) يكون من الضروري فحص السائل الدماغي الشوكي، إذ نعثر فيه على العامل الممرض الذي يُعدّ تحديده هاماً لتعيين نوع المعالجة. وللحصول على السائل الدماغي الشوكي يُجرى البزل القطني (الشكل رقم ٢): حيث يؤخَذ السائل بإبرة البزل من المسافة تحت العنكبوتية في مستوى الفقرة القطنية الثالثة أو الرابعة. يكون المريض في أثناء البزل جالساً أو مضطجعاً وظهره محنيّ، بحيث يشتدّ تباعد سناسن الفقرات القطنية بعضها عن بعض ويسهل إجراء البزل. ولا يجوز أن يُخشى من وخز النخاع الشوكي، ذلك أنه ينتهي سلفاً فوق هذا المستوى. وبالمناسبة يوجد السائل الدماغي الشوكي في النخاع الشوكي في كل من المسافة تحت العنكبوتية والقناة المركزية على السواء (الشكل رقم ٣).

يتم إنتاج كمية معيّنة جديدة من السائل يومياً (تصل حتى ٧٠٠ مل) - مع ذلك فإن مجموع ما يوجد في مسافات السائل لا يتجاوز ١٥٠ مل. هذا يعني أنه لابد من تصريف كمية من السائل باستمرار. يجري هذا التصريف عبر الزغابات العنكبوتية. تقوم هذه الزغابات بتحويل السائل إلى الجيوب في الأم الجافية - وهي عبارة عن أقنية متّصلة بالأوردة، بحيث يتم إيداع السائل في الدم ثانيةً.

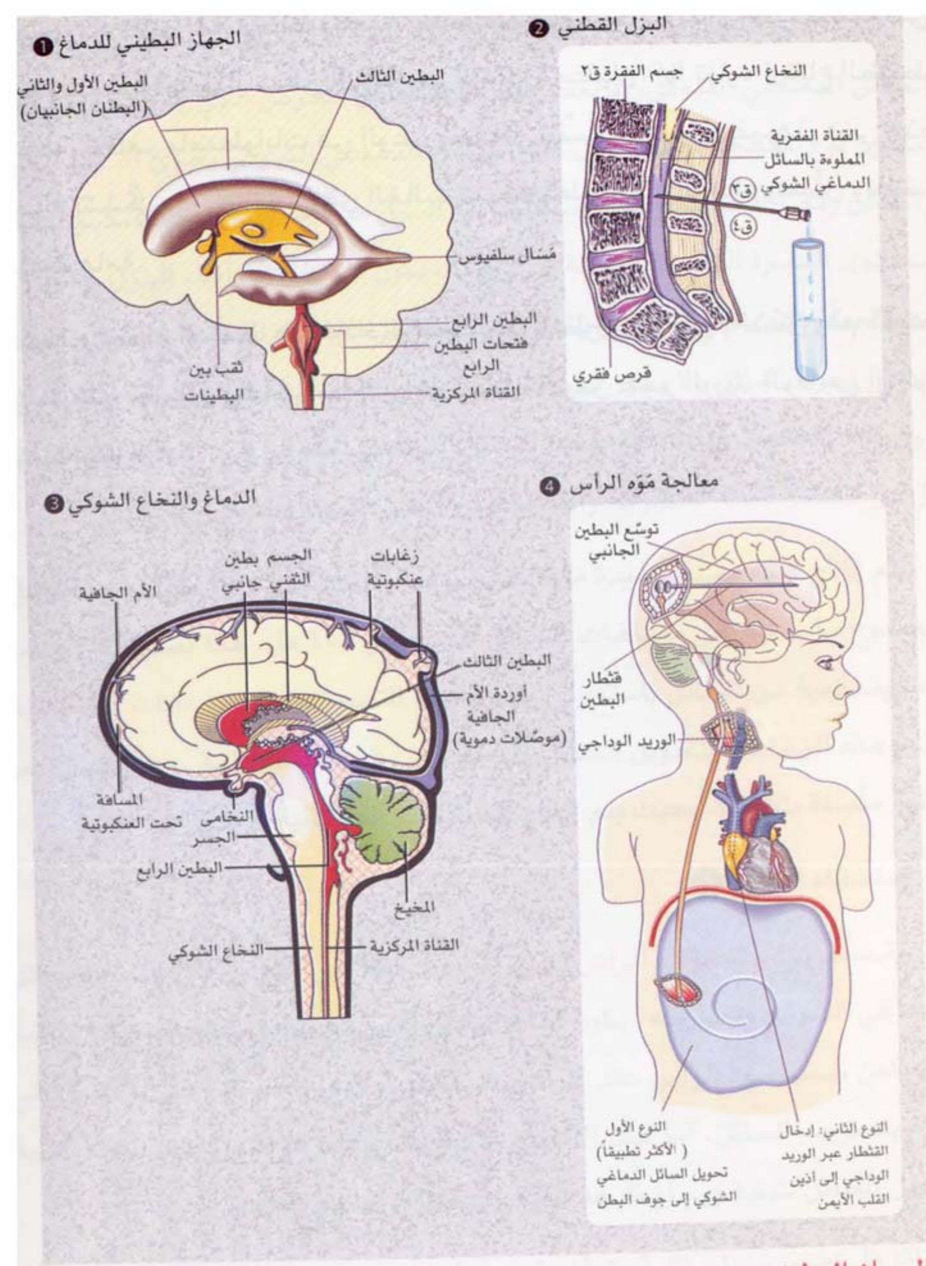
استسقاء الرأس ❹:

يُقصَد بـ استسقاء الرأس (مَوَه الرأس) خللاً في التوازن بين إنتاج السائل الدماغي الشوكي وتصريفه - يكون إنتاج السائل أكبر من القدرة على تصريفه. غالباً ما يكمن سبب مَوَه الرأس عند الرضّع في تشوّه ولادي (انسداد) في الأقنية التي تقوم بتصريف السائل. أما عند الأطفال الأكبر سنّاً وعند الراشدين فقد تنسدّ أقنية تحويل السائل نتيجة ورم أو نتيجة التهاب سحايا أو نسيج دماغي.

إذا قلّ تصريف السائل أو توقّف تماماً، تجمّع في المسافات السائلة، مما يؤدّي (وبسرعة شديدة أحياناً، تبعاً للسبب) إلى ارتفاع في الضغط داخل القحف (ارتفاع

الضغط داخل القحف). وليس هناك في النهاية أية إمكانية أمام النسيج الدماغي للتهرّب من ذلك، لأنه محاط بطبقة عظمية صلبة. يؤدّي ارتفاع الضغط هذا إلى صداع شديد واضطرابات في الرؤية وفي الذاكرة وغثيان. إذا تزايد ارتفاع الضغط بسرعة، تظاهر باضطرابات في الوعي ومشاكل تنفّسية وشلول وغيرها. ففي هذه الحالة تتشكّل وذمة الدماغ في الغالب تضغط على جذع الدماغ وتعطِّل وظائف دماغية هامة.

يُعالَج ارتفاع الضغط هذا بإدخال قثطار في البطين الجانبي (الشكل رقم ٤) يتم عن طريقه تحويل السائل إما إلى أذين القلب الأيمن عبر الوريد الوداجي أو إلى جوف البطن.



الجهاز البطيني للدماغ ❶
البطين الأول والثاني
(البطنان الجانبيان)
البطين الثالث
مَسَال سلفيوس
البطين الرابع
فتحات البطين
الرابع
القناة المركزية
ثقب بين
البطينات
البزل القطني ❷
النخاع الشوكي
جسم الفقرة ق٢
القناة الفقرية
المملوءة بالسائل
الدماغي الشوكي
ق٣
ق٤
قرص فقري
الدماغ والنخاع الشوكي ❸
الجسم الثفني
بطين جانبي
زغابات عنكبوتية
الأم الجافية
البطين الثالث
أوردة الأم
الجافية
(موصّلات دموية)
المسافة
تحت العنكبوتية
النخامى
الجسر
البطين الرابع
المخيخ
النخاع الشوكي
القناة المركزية
معالجة مَوَه الرأس ❹
توسّع البطين
الجانبي
قثطار
البطين
الوريد الوداجي
النوع الأول
(الأكثر تطبيقاً)
تحويل السائل الدماغي
الشوكي إلى جوف البطن
النوع الثاني: إدخال
القثطار عبر الوريد
الوداجي إلى أذين
القلب الأيمن

التروية الدموية للدماغ، السكتة

يجب أن تكون التروية الدموية للدماغ جيدة على الدوام، إذ أن حاجته من الأوكسيجين والطاقة عالية جداً بسبب الأعباء الكبيرة الملقاة على عاتقه.

شرايين الدماغ ❶ ❷:

يتم إمداد الدماغ بالدم عن طريق شرياني الرأس بالدرجة الأولى (الشريان السباتي الباطن الأيسر والأيمن) وشريان قاعدة القحف (الشريان القاعدي) الذي يتشكّل من الشريانين الفقريين (الشكل رقم ١). يتفرّع الشريان القاعدي في منطقة الدماغ المتوسط إلى الشريانين المخّيين الخلفيين. ويتفرّع الشريان السباتي الباطن إلى الشريان المخّي الأمامي والشريان المخّي المتوسط اللذين يمدّان مناطق الدماغ الأمامية والمتوسطة بالدم (الشكل رقم ٢). تتّصل الشرايين الكبيرة التي تمدّ الدماغ بالدم (الشريانان السباتي الباطن والشريان الفقري) بعضها مع بعض عبر حلقة هي الدائرة الشريانية الويليسية. ولكن شرياني الوصل (الشريان الموصِّل الأمامي والشريان الموصِّل الخلفي) لا يمتدّان مباشرةً بين هذين الشريانين، إنما بين فروعهما، أي الشرايين المخّية.

لا يحتاج الدماغ حلقة الوصل هذه بين الشرايين الكبيرة في الأحوال العادية، ولكن في حال سوء جريان الدم في أحد الشرايين الكبيرة، نتيجة تصلّب الشرايين مثلاً (تضيّق الشرايين)، يمكن للشرايين الأخرى أن تتولّى مهمة الإمداد الدموي للدماغ إلى حد معيّن إلى الأقل.

أوردة الدماغ ❸:

يصل الدم «المستهلَك» عبر أصغر الأوعية الدموية للدماغ، أي الشعيرات الدموية، إلى الموصِّلات الدموية الوريدية في الأم الجافية والتي تُدعى بـ الجيوب (الشكل رقم ٣). وهي تتشكّل من الأم الجافية في الغالب، ولذلك تكون صلبة نسبياً. تقوم

الجيوب بإيصال الدم تحت سطح القحف إلى الوريد الوداجي الباطن الأيمن والأيسر اللذين ينقلان الدم إلى الوريد الأجوف العلوي الذي يصبّ في القلب.

عندما ينسدّ أحد الجيوب بسدادة دموية (خُثار الجيب)، يمكن أن تغدو الشعيرات الدموية نفوذة للكريات الحمر جراء ارتفاع الضغط في الأوعية الشعرية، بحيث تصل الكريات الحمر إلى النسيج الدماغي، الأمر يتظاهر على شكل نزيف في النسيج الدماغي. من أعراض خثار الجيب الصداع. وقد تحدث في النهاية إصابات عصبية (شلول) نتيجة تضرّر النسيج الدماغي، وليس من النادر أن تظهر اضطرابات في الوعي أيضاً. وقد يتّخذ خثار الجيب سيراً مميتاً في بعض الحالات. يُعالَج خثار الجيب بالزرق الوريدي للهيبارين المميِّع للدم بالدرجة الأولى.

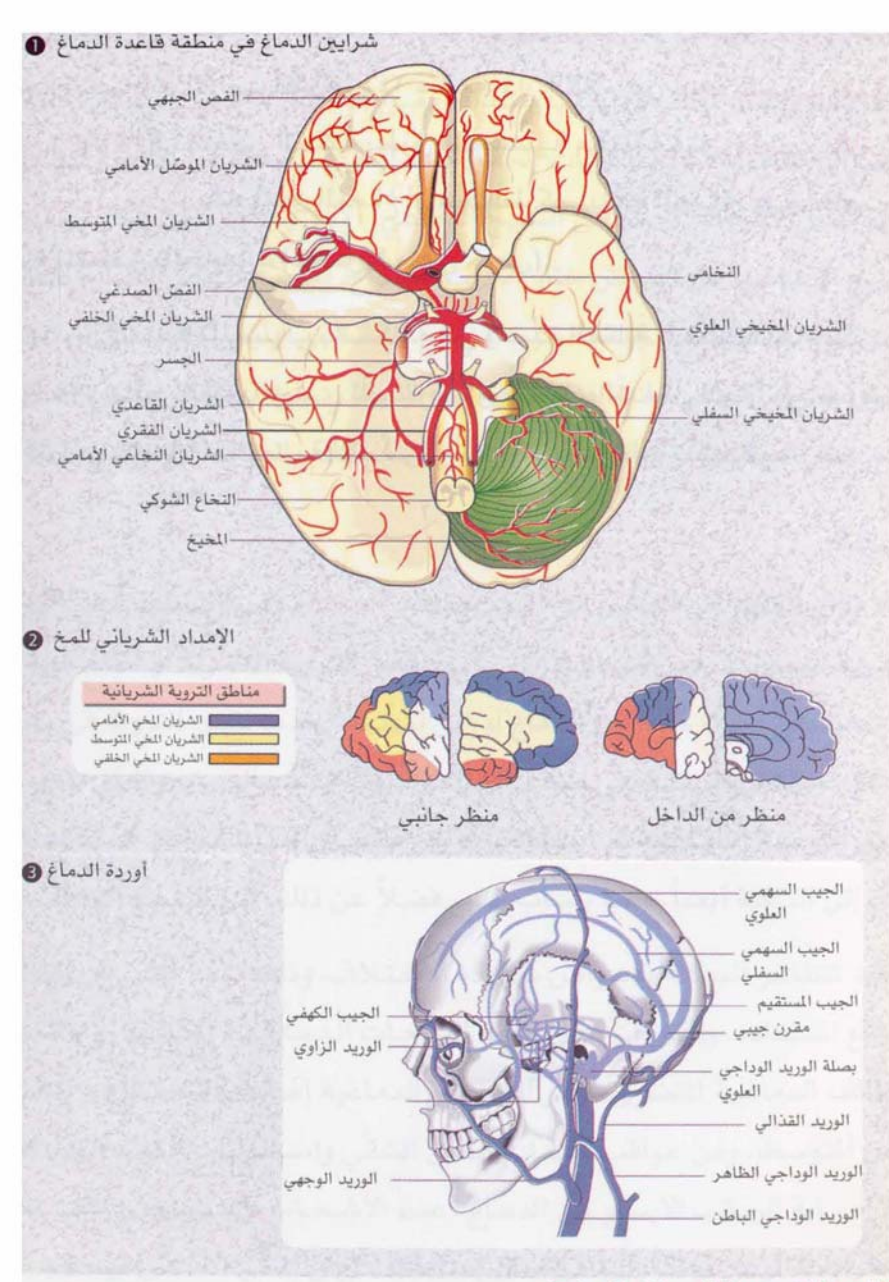
السكتة:

لا يزال الكثير من البشر إلى اليوم يموت بـ السكتة، وهي اضطراب في التروية الدموية للدماغ، إذ ليس من النادر أن يؤدّي نقص التروية الدموية أو انقطاعها إلى تأذٍّ شديد في أجزاء هامة من الدماغ أو إلى تموّتها. يحدث نقص التروية في باحات الدماغ ، وبالتالي السكتة، في معظم الحالات نتيجة تصلّب الشرايين الذي يؤدّي إلى تضيّق الأوعية الدماغية ثم انسدادها. ولكن انفجار أحد الشرايين الدماغية قد يؤدّي إلى السكتة أيضاً. وهنا ينساب الدم، فضلاً عن ذلك، إلى النسيج الدماغي.

قد تتظاهر السكتة بأعراض شديدة الاختلاف، وذلك تبعاً للشريان المصاب وموقع انسداده. والحق أن هذا يحدِّد الباحات الدماغية المتأذّية أو بالأحرى الوظائف الدماغية المتضرّرة. أكثر الشرايين الدماغية إصابةً بالانسداد هو الشريان المخّي المتوسط. ومن عواقب انسداده الشلل الشقّي واضطرابات الكلام (على الأقل عند إصابة الجانب الأيسر من الدماغ ـ عند الأشخاص اليمينيين)، كما تكثر اضطرابات الوعي أيضاً. أما في حال إصابة الشريان المخّي الأمامي فيحدث شلل شقّي أيضاً.

يمكن للسكتة الوشيكة أن تُعلن عن نفسها عندما تحدث الإصابات العصبية المذكورة بشكل عابر وتزول بعد ٢٤ ساعة (هجمة الإقفار العابر أو النشبة، TIA). إذا لم تتراجع الإصابات إلاّ بعد أكثر من ٢٤ ساعة، دار الكلام عن عجز عصبي إقفاري مطوَّل (PRIND). تُشخَّص السكتة بطرق تشخيصية مختلفة مثل الفحص بالأمواج فوق الصوتية دوبلَر لشرايين الدماغ أو مخطَّط كهربائية الدماغ، وربما بتصوير الدماغ المقطعي بالحاسوب (فحص شعاعي خاص).

لابد من العناية بالمصاب بالسكتة في وحدة العناية المشدَّدة بما أمكن من السرعة. ويُعالَج بالزرق الوريدي للهيبارين، وربما كان التداخل الجراحي ضرورياً. وكي تتراجع الإصابات العصبية لابد من أن يتلو ذلك إجراءات تأهيلية.



التروية الدموية للدماغ، السكتة

الباب الثالث عشر

« النفّس »

تُثار الانفعالات أو المشاعر بمنبّهات خارجية من جهة، ويلعب تقدير الموقف من قبل الفرد دوره من جهة أخرى، حيث تُقارَن الظروف بالمعايشات السابقة، فتظهر انفعالات مشابهة لتلك التي ظهرت فيما سبق من أحداث.

الانفعالات ❶❷:

لاتدور الانفعالات في النفس فقط، إنما تحدث تغيّرات جسدية أيضاً. فالشعور بالخجل مثلاً يمكن أن يُحدِث احمراراً في الوجه. ولكن معظم الناس يرى في التغيّرات الفيزيولوجية أمراً ثانوياً، على الرغم من أن في مقدورها أن تزيد من شدّة الانفعال ـ هكذا يمكن لتسرّع القلب مثلاً، كما يحدث عن الخوف، أن يزيد من شدّة الخوف.

يُعدّ الخوف من أهم الانفعالات على الإطلاق (الشكل رقم ١): فهو يتيح للمرء التعرّف إلى الأخطار وتجنّبها أو مواجهتها. كما أنه يرفع من مستوى انتباه المرء عندما يتملّكه الشعور أنه في موقف خطر. ولكن الخوف المفرط قد يكدِّر صفو الحياة أيضاً: ليسوا قليلين أولئك الأشخاص الذين يعانون من اضطراب خوفي، هذا يعني أن خوفهم من الظروف أو الأشياء أو الأشخاص كبير على نحو غير مناسب ـ مقارنةً مع الاستجابة الطبيعية. وهكذا لا يعود بإمكان أحدهم مغادرة المنزل لأن خوفه من التواجد بين الناس أكبر مما ينبغي. من المفيد في مثل هذه الحالة اتّباع معالجة نفسية يحاول فيها المصاب التغلّب على خوفه بمساعدة طرق مختلفة (في المعالجة السلوكية مثلاً عن طريق تغيير وجهات النظر والتقييمات وعن طريق تعلُّم طرق الاسترخاء).

أما الحزن فهو انفعال يطرأ إثر فقدان أو خسارة الأشخاص أو الظروف الحياتية أو حتى الأشياء أو الانفصال عنها (الشكل رقم ٢). وتظهر نتيجة هذا الفقدان

مشاعر قوية واستجابات جسدية في الغالب أيضاً. ومن ذلك مثلاً شعور شديد بالحزن، وأحياناً خوف أو غضب أو شعور بالوحدة، ومن الناحية الجسدية فقدان شهية واضطرابات نوم على سبيل المثال.

ثمة مراحل مختلفة للحزن: في البداية غالباً ما يُصاب المرء بصدمة الخسارة، ويشعر بالذهول، يتلو ذلك مرحلة التشوّق لاستعادة الحالة القديمة، وبعد ذلك يشعر الكثيرون بضعف في التوجُّه ولا يعلمون ما عليهم فعله، وأخيراً تدخل مرحلة يمكن تسميتها مرحلة التجديد. لا تُنسى الخسارة، إنما يتم تجاوزها فقط. ولتجاوز الحزن لابد من العمل على الحزن. لابد أولاً من قبول الخسارة، كي يكون بالإمكان قبول الحزن والألم المقترن به. إنما ينبغي على المرء بعد ذلك أن يكون قادراً على قبول الواقع الجديد تدريجياً.

العدوان 3:

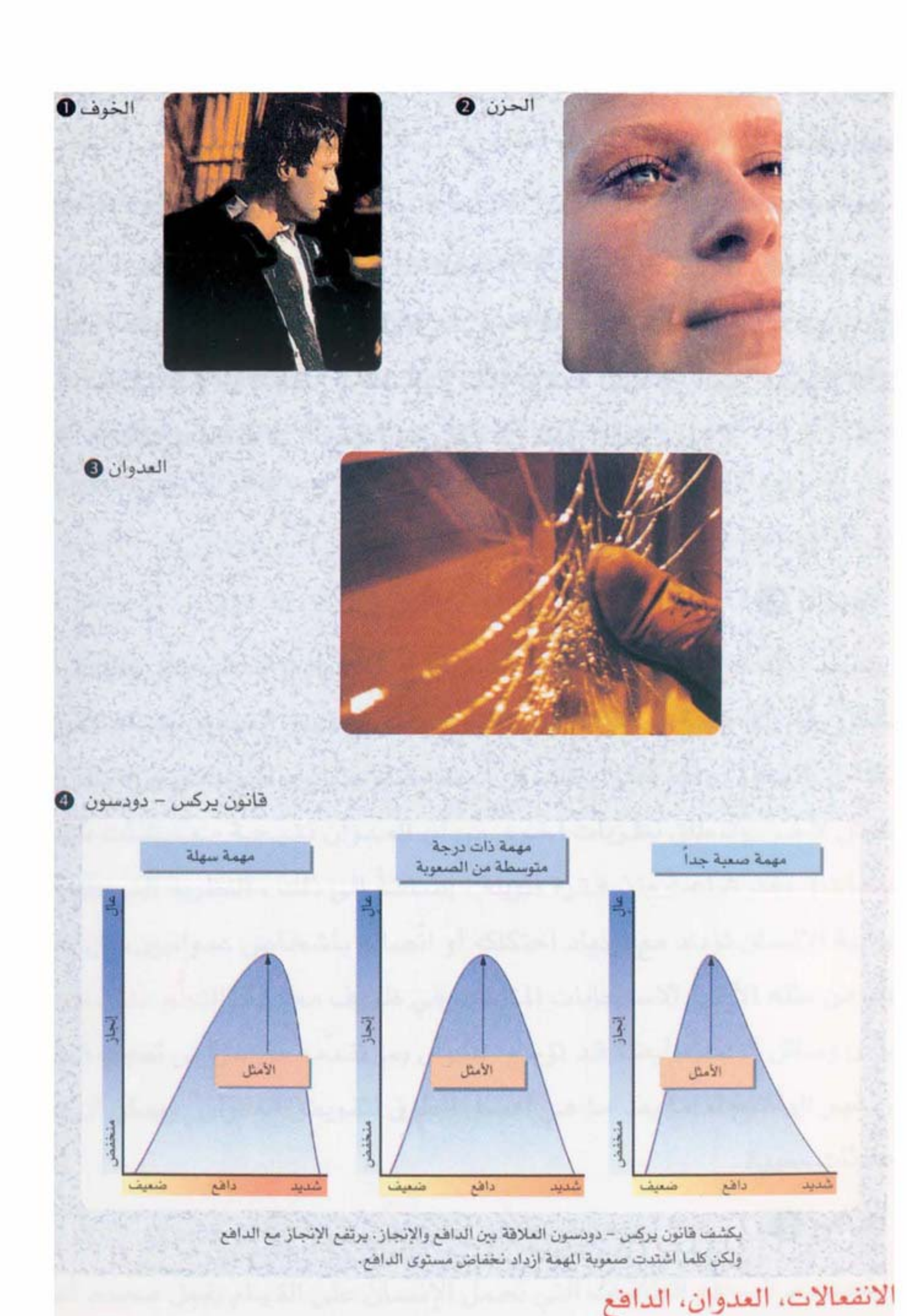
يُقصَد بـ العدوان سلوكاً هجومياً (جسدياً أو كلامياً) إزاء أشياء أو كائنات حيّة (الشكل رقم ٣). وثمة مرتكزات مختلفة لتفسير ظهور العدوان. هناك النظرية القائلة إن العدوان دافع فطري عند كل إنسان، إنما يتباين وضوحه وبروزه بشدّة من شخص لآخر. وتنطلق نظريات أخرى من أن العدوان نتيجة معايشات سلبية (خيبات). وقد شاعت منذ فترة طويلة ، إضافةً إلى ذلك ، النظرية التي تقول إن عدوانية الإنسان تزداد مع ازدياد احتكاكه أو اتّصاله بأشخاص عدوانيين. كل إنسان يتعلّم من مثله الأعلى الاستجابات المناسبة في ظروف محدَّدة (التعلُّم على نموذج). كما أن وسائل الإعلام أيضاً قد تؤجِّج العدوان بما تقدّمه من عروض تمجِّد العنف. ومن غير الواضح تماماً بعد ما هي أفضل الطرق لتقويض العدوان. ويمكن أن تكون المحادثات مفيدة.

الدافع 4:

يُقصَد بـ الدوافع الطاقات التي تحمل الإنسان على القيام بفعل محدَّد تماماً وبشكل هادف (الشكل رقم ٤). ونميِّز بين دوافع تصدر عن حاجات حيوية أساسية

(البحث عن الغذاء لإسكات الجوع على سبيل المثال) وأخرى ذات منشأ نفسي أو اجتماعي. يكمن الدافع النفسي إلى القيام بفعل محدَّد في الشخص ذاته (قلق أو خوف مثلاً)، بينما يرتبط الدافع الاجتماعي دائماً بأفراد آخرين، فقد يتمثّل الدافع الاجتماعي مثلاً بالسعي إلى الحصول على اعتراف أشخاص معيّنين واستحسانهم.

مع أن النظرية تميّز بين الدوافع المختلفة، إلاّ أن الدوافع تظهر في التطبيق سويةً (الدوافع النفسية والاجتماعية قبل كل شيء). وغالباً ما يلعب الدافع الحيوي دوراً أيضاً: هكذا يمكن أن تتحفَّز الجنسانية مثلاً برغبة المرء في الفوز بمحبّة الآخر (دافع اجتماعي)، ولديه في الوقت ذاته رغبة في طفل (دافع حيوي).



يكشف قانون يركس - دودسون العلاقة بين الدافع والإنجاز. يرتفع الإنجاز مع الدافع ولكن كلما اشتدت صعوبة المهمة ازداد انخفاض مستوى الدافع.

الانفعالات، العدوان، الدافع

الاتّصال والعلاقة، استجابة الكرْب

لم يعد الكثيرون اليوم قادرين على عقد صلات عميقة مع الآخرين. وتعود بعض الأسباب الهامة إلى تغيّر الظروف العائلية وشروط التربية.

الأسرة والتربية ❶❷❸❹:

يبدو أن كلاً من سنّ الرضاعة وسنّ الطفولة يتمتّع بأهمية خاصة بالنسبة للمقدرة اللاحقة على عقد الصلات وإقامة العلاقات. يتعلّم الرضيع بناء الثقة في محيطه في السنة الأولى من العمر بالدرجة الأولى. ولكنه يحتاج لهذا الغرض إلى علاقات مع شخص مرجعي واحد على الأقل (الأم غالباً). عندما لا يعير هذا الشخص المرجعي الطفل ما يكفي من الرعاية والاهتمام، ويضنّ عليه بالحبّ أو لا يحبّه إطلاقاً، يشعر الطفل أنه غير جدير بالحبّ، مما قد يؤدّي إلى حالات قصور في المقدرة اللاحقة على الاتّصال. بالمقابل، فإن الطفل الذي يتبيّن أنه محبوب وأن المرء شديد الاهتمام به، يُرجَّح أنه يسهل عليه أن يعقد شخصياً علاقات قوية في حياته اللاحقة (الشكل رقم ١).

إذا كانت الصلة بـ شخص مرجعي تلعب دوراً هاماً في البداية، فإن العلاقات بأشخاص آخرين في الأسرة (الأب، الإخوة، الجدّين) تزداد أهميتها باستمرار. هكذا يحتاج الفتيان، على سبيل المثال، إلى شخص مرجعي أكبر سناً (الأب، صديق وفي للعائلة)، وذلك للحصول على مثل أعلى لأنماط السلوك »الذكرية« (الشكل رقم ٢). ولكن ازدياد تشتّت الأبوين والأهل بسبب الانفصال، وعدم توافر الاتّصالات مع الجدّين دائماً بسبب البعد المكاني الكبير مثلاً، أدّيا إلى ازدياد الصعوبة التي يلاقيها الأطفال واليفعان في عقد روابط وعلاقات وثيقة مع الأشخاص الآخرين.

تساهم التربية أيضاً بشكل حاسم في تأهيل الأطفال لعقد صلات وروابط مع الأشخاص الآخرين (أصدقاء أو أزواج فيما بعد). ويتعلّق الأمر في التربية بجعل

الأطفال قادرين على الالتزام بقواعد محدَّدة للتعايش الإنساني مع الآخرين وتلقينهم قيماً اجتماعية هامة (الآداب) من جهة، كما ينبغي أن يُسمَح للأطفال بالتطوّر وفقاً لاستعداداتهم الخاصة أيضاً من جهة أخرى (الهوية الفردية).

ولكن تربية الأطفال تكلِّف الكثير من الآباء أكثر من وسعهم - على الأقل لأنهم يتلقّون كمّاً كبيراً من الإشارات والتلميحات من أجل التربية. ولا يعود بعض الآباء يجيدون سوى العنف في التعامل مع أطفالهم (سوء معاملة الأطفال). وهنا يمكن للمعالجة الأسرية أن تقدِّم العون. يمكن لانفصال الأبوين أو طلاقهما أو تفكّك الروابط الأسرية بطريقة أخرى (عندما لا يعود الأبوان يكلّم أحدهما الآخر على سبيل المثال، الشكل رقم ٣) أن يكون شديد التأثير في الأطفال إلى حد يطوّرون معه اضطرابات نفسية أو جسدية، كأن يعود الطفل إلى التبوّل في الفراش، على الرغم من أنه توقَف عن ذلك، أو يمتنع عن تناول الطعام (دنف).

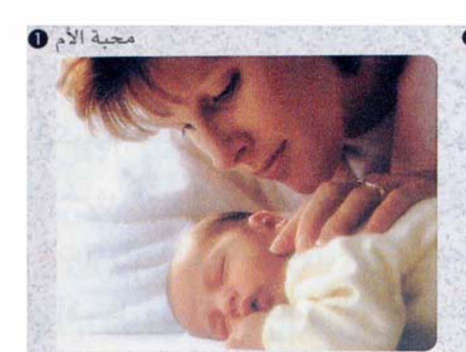
تتظاهر صعوبة إقامة روابط وعلاقات وثيقة في ارتفاع معدّل الطلاق أيضاً: ثلث الزيجات تنتهي إلى الطلاق في هذه الأيام. ومن بين الأسباب تبدّل التوقّعات المنتظَرة من الشريك. ينبغي على العلاقة الزوجية أن تخلق السعادة قبل كل شيء، أو هكذا يُنتظَر منها. ولكن هذا التوقّع لا يتحقّق دائماً، وغالباً ما يتكشَّف اختلاف شديد بين اهتمامات الزوجين أو بالأحرى بين تصوّراتهم عن الحياة المشتركة. وكثيراً ما تتكسّر الزيجات اليوم على صخرة أزمات كان قد تمّ التغلُّب عليها في السابق بصورة مشتركة (على الأقل خوفاً من «فضيحة الطلاق»).

الكرْب واستجابة الكرْب 4 :

نميّز بين نوعين من الكرْب: الضائقة أو الكرْب السلبي الذي ينشأ عن إجهادات نفسية و/أو جسدية مستمرة يمكنها أن تُضعِف الجهاز المناعي وتسبّب الأمراض (الشكل رقم ٤)، والكرْب السويّ أو الكرْب الإيجابي الذي ينشأ عن الأحداث السعيدة (اجتياز امتحان مثلاً) ويمكنه تعزيز الجهاز المناعي. تنجم استجابة الكرْب

عن هرمونات (> ص. ١٢٢) يمكن أن تؤدّي إلى كبح طويل الأمد للجهاز المناعي - إن لم يتم تقويضها. ولكن إحداث الكرْب للأمراض لا يتعلّق بمدّته فقط، فمن الهام أيضاً كيف يتعامل الشخص مع الإجهادات والأعباء. يمكن للإنسان مثلاً أن يتغلّب على الكرْب بشكل أفضل إذا ما كان قد نجح سابقاً في تذليل ظروف مشابهة. وثمة آخرون يتجنّبون قدر الإمكان المواقف التي يواجهون فيها منبّهات كرْبية (مُكرِّبات). وآخرون يستطيعون، بطبيعتهم على الأقل، التعامل مع المواقف المُجهِدة بشكل أفضل من الأشخاص الآخرين. كما أن المحادثات مع الآخرين والدعم العاطفي الذي يقدّمه الأشخاص الآخرون يجعل التعامل مع مواقف الكرْب أكثر مهارةً ويفيد في تقويض الكرْب. أخيراً، وليس آخراً تُعدّ شدّة المُكرِّبات حاسمة في كون الكرْب سبباً للأمراض.

❶ محبة الأم



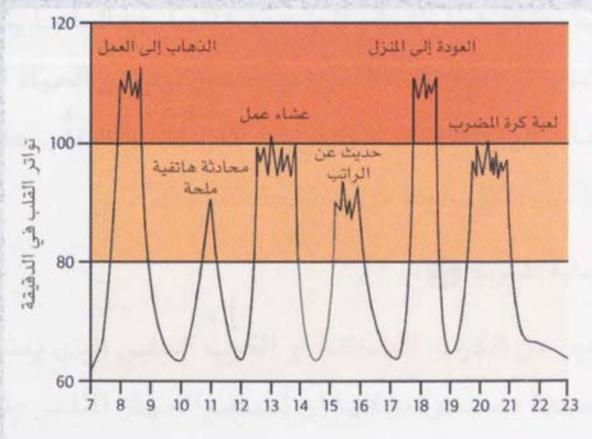
❷ تدريب السلوك « الذكوري»



❸ علاقات أسرية متداعية



❹ الكرب وتواتر القلب



الموجودات النفسية، العصابات، الخوف

يصعب وضع حدّ فاصل بين الأمراض النفسية والسلوك «الطبيعي». ويمكن القول عادةً بوجود اضطراب أو مرض نفسي عندما تُثقِل الحالة النفسية وسلوك الشخص بشكل مفرط كاهله هو نفسه قبل كل شيء، وكاهل الأشخاص الذين يتعامل معهم. مع ذلك لا يطلب الأشخاص المصابون باضطرابات نفسية العون أبداً، خشية اتّهامهم بـ «الجنون». فضلاً عن أن البعض لا يدرك أنه يعاني من مرض نفسي (خصوصاً في حالة الاختلاط المتزايد).

للأمراض والاضطرابات النفسية أسباب مختلفة. ففي الاضطرابات العضوية تكون هناك إصابات أو أذيات في الدماغ (مرض ألزهايمر على سبيل المثال)، ويكمن السبب في الاضطرابات نفسية المنشأ في الخلل القائم في النفس - في السلوك المكتسَب على سبيل المثال (تعلُّم نماذج «خاطئة» للاستجابة) أو في العجز عن حلّ الصراعات، كما يلعب دوراً الموقف الأساس للإنسان ومعايشته. أما الاضطرابات داخلية المنشأ فلا يمكن بعد إيجاد أي سبب لها.

الموجودات النفسية ❶❷:

توحي الكثير من السمات بوجود اضطراب أو مرض نفسي، وهنا يفيدنا استخلاص الموجودات النفسية. ومن ذلك التوجُّه لدى الشخص - فإذا لم يعد يعلم أين هو الآن أو بالأحرى من هو، أو لم يعد قادراً على تقييم المواقف وترتيبها، كان الشخص يعاني من ضعف التوجُّه، الأمر الذي يشير إلى مرض نفسي. كما أن اضطرابات الوعي كالدوخة واضطراب وظائف الذاكرة (الاحتفاظ بالمعلومات) تشير إلى الأمراض النفسية، شأنها شأن اضطرابات التفكير التي يدخل في عدادها محتويات فكرية يجد الآخرون صعوبة في تتبّعها أو حتى يعجزون عن فهمها («أنا مُلاحَق»). وتنتمي الأهلاس على سبيل المثال إلى اضطرابات الإدراك - يرى الشخص

أو يسمع ما لا وجود له على الإطلاق (الشكل رقم ١). كما يمكن أن تتبدّل الحالة المزاجية (الحالة العاطفية) في الأمراض النفسية ـ من يعاني من الاكتئاب يشعر بنفسه «خاوياً» ويفتقد إلى أي شعور بالسعادة (الشكل رقم ٢).

العصابات ❸❹:

يدخل في عداد العصابات اضطرابات القلق والاضطرابات القهرية، وبعض أنواع السلوك الأقل تكديراً لصفو الحياة مثل العرّة، كهزّ الرأس في حالات الكرْب. في سلوك كل إنسان تقريباً يوجد جزء يمكن اعتباره سلوكاً عصابياً، كتكرار تنظيف المنزل على سبيل المثال، على الرغم من أنه شديد النظافة، كما نجد السلوك العصابي عند من يشعر في كل مرة يخرج فيها من المنزل بأنه مضطرّ للتأكُّد من أنه أطفأ الفرن مثلاً. في حين يسهل عادةً إدماج هذه العصابات الصغيرة في الحياة، تقيِّد الاضطرابات العصابية حياة الشخص وحياة أفراد عائلته في بعض الأحيان.

قد تنجم العصابات عن سلوك مكتسَب. عندما يعض كلب أحد الأطفال، سوف يخاف الطفل بدايةً من الكلاب؛ ويمكن لهذا الخوف في بعض الأحيان أن يمتدّ ويتوسّع بحيث لا يعود الراشد فيما بعد يخرج من المنزل أحياناً خوفاً من أن يصادِف كلباً. وغالباً ما تكون الصراعات اللاواعية الداخلية غير المحلولة (كرغبة المرء في أن يكون محبوباً، ولكن مع صوْن استقلاليته) والموجودة منذ الطفولة سبباً في الاضطرابات العصابية التي تخدم كوسيلة (غير مناسبة) للفراغ من الصراع.

تُعدّ الرُّهابات من أكثر العصابات مصادفةً (الشكل رقم ٣). ويُقصَد بها خوف شديد وغير مناسب من مواضيع محدَّدة (كالعناكب أو الأفاعي أو الأزرار الكهربائية) أو في مواقف معيّنة. يسعى المصاب جاهداً لتجنّب هذه المواضيع أو المواقف، حتى لو أدى هذا إلى عجزه عن مغادرة المنزل أو بالأحرى اضطراره إلى تحمّل تقييدات شديدة لحياته. ويمكن للأعراض الجسدية أن تعزِّز الخوف (الشكل رقم ٤). من العصابات أيضاً عصاب القلق الذي يظهر فيه فجأة قلق مفرط (نوبات الذعر).

تترافق كل من الرُّهابات ونوبات الذعر بأعراض جسدية شديدة: هجمات تعرّق، تسرّع قلب، غثيان. وتزيد هذه الأعراض من القلق في نوبات الذعر، مما يؤدّي إلى اشتداد الشكايات. فقد يحدث ضيق تنفّس وشعور بالدوار أو بانقباض في الصدر، وغالباً ما يُضاف إلى ذلك خوف من الموت. يمكن معالجة اضطرابات القلق بـ المعالجة السلوكية بالدرجة الأولى، والتي تسعى، فيما تسعى، إلى تقديم العون بمساعدة طرق الاسترخاء والمواجهة المتدرِّجة مع مثيرات القلق.

يمكن للصراعات غير المحلولة والرغبات غير المحقَّقة أن تؤدّي إلى اضطراب تحويلي أيضاً يتظاهر أحياناً بشكايات جسدية شديدة دون وجود أسباب عضوية لها. أما في الاضطراب القهري فيجد المصابون أنفسهم مُجبَرين على تكرار أفعال معيّنة باستمرار (غسيل اليدين مثلاً).

❶ إضطرابات الإدراك

❷ الاكتئاب وفقدان السعادة

❷ أشكال الخوف المختلفة

الخوف	الرهاب	الخوف	الرهاب
خوف من البرق والرعد	رهاب الرعد	خوف من الطيران ومن الهواء الرديء	رهاب الهواء
خوف من الكلاب خوف من عبور الجسور	رهاب الكلاب رهاب الجسور	خوف من الساحات ومن الأماكن المفتوحة	رهاب الشاح
خوف من الخوف	رهاب المخاوف	خوف من المرتفعات	رهاب المرتفعات
خوف من الاتصال بالناس	رهاب اجتماعي	خوف من العناكب	رهاب العناكب
خوف من الدم والأخماج	رهاب الخمج	خوف من العوامل المحرضة	رهاب العصيّات

❹ الحلقة المفرغة للقلق

مثير القلق

إدراك

أفكار:
- خطر
- تهديد

مشاعر خوف

هروب، تجنب

تبدّلات جسدية
- ازدياد تواتر التنفس
- ارتفاع التوتر العضلي
- خفقان

أعراض جسدية
- تسرع قلب
- ضيق تنفس
- شعور بالاختناق
- رجفان

الموجودات النفسية، العصابات، الخوف



اضطرابات الشخصية، الذُّهانات، الاكتئاب، الهوس

يمتلك كل إنسان خصالاً وطباعاً تتفاوت في وضوحها وتتطوّر جزئياً في الطفولة نتيجة الخبرات والتجارب. فهناك على سبيل المثال أشخاص قلقون أو متشائمون، وأشخاص سريعو الإثارة وآخرون يكاد تستحيل استثارتهم أو استفزازهم. في حال كون هذه الخصال من الشدّة لدرجة أنها تؤثّر على حياة الشخص سلبياً وتؤدّي إلى تقييدات في نمط الحياة المألوف، فإن الكلام يدور عن اضطرابات الشخصية.

اضطرابات الشخصية ❶ :

تُقسَم اضطرابات الشخصية تبعاً لملمح الشخصية السائد الذي يؤدّي إلى التقييدات في الحياة. هكذا توجد على سبيل المثال شخصيات اكتئابية لا ترى الأشياء إلاّ في ضوء سلبي، فينطوون على أنفسهم، ولكنهم يعانون من ذلك أيضاً، وشخصيات هراعية تحبّ الظهور وتريد أن تكون دوماً محور الاهتمام ومحطّ الأنظار بأي ثمن (الشكل رقم ١)، مما قد ينفّر الآخرين في بعض الأحيان.

الذُّهانات: بخلاف الأشخاص العصابيين (> ص. ٢٥٢) لايعود الأشخاص الذهانيون يرون أن سلوكهم منحرف عن السواء. لقد فقدوا الصلة بالواقع. من أعراض الذهان الأهلاس. يرى المصابون أو يسمعون أو يحسّون أو يشمّون ما لاوجود له (على سبيل المثال أصوات تتحدّث إليهم وتأمرهم بشيء ما). كما يعانون من وساوس قسرية، كأن يعتقد المصاب أنه شخص آخر مثلاً. ويرى آخرون، على سبيل المثال، أنهم مُلاحَقون من قبل آخرين (أو من قبل أشخاص خياليين)، ويستحيل صرفهم عن هذا الرأي.

قد يكون سبب الذهان عضوياً (مرض في الدماغ مثلاً)، عندها يُسمّى متلازمة ذهانية عضوية دماغية. ولكن قد يظهر لأسباب مجهولة أيضاً (ذهان داخلي المنشأ).

يمكن للمتلازمات الذهانية العضوية الدماغية أن تتراجع بعد فترة قصيرة (متلازمات ذهانية عضوية حادة)، ولكنها قد تكون مزمنة أيضاً، أي لا يمكن أن تتراجع (متلازمات ذهانية عضوية دماغية مزمنة).

من المتلازمات الذهانية العضوية الحادة، على سبيل المثال، الوساوس القسرية أو الأهلاس التي تظهر عند الحرمان من العقاقير، كما يمكن أن تظهر في حالات الحمّى («ذهان الحمّى»).

قد تنشأ المتلازمات الذهانية العضوية الدماغية المزمنة جراء تفكّك ذهني نتيجة حدثيات الشيخوخة (خرف شيخوخي) أو مرض دماغي كمرض ألزهايمر. في حين تعتمد معالجة المتلازمات الذهانية العضوية الحادة في معظم الحالات على إزالة السبب في الغالب (خفض الحمّى مثلاً)، غالباً ما يكون هذا غير ممكن في المتلازمات المزمنة. في هذه الحالة ربما كانت مفيدة إجراءات مثل تدريب الذاكرة، إنما غالباً ما يكون من الضروري وصف الأدوية للمصابين (مهدِّئات بالدرجة الأولى).

الذهانات العاطفية ❷ ❸:

تُدعى الذهانات العاطفية بـ الأمراض الهوسية الاكتئابية أيضاً. وتعود هذه التسمية إلى أن هذه الذهانات تتّسم بتبّدل خفيّ في المزاج غير ناجم عن أي منبهات خارجية معروفة. ففي الطور الهوسي يغالي المصابون في الاعتداد بأنفسهم ويرون أن أحداً لا يمكنه إيذاؤهم، الأمر الذي يتظاهر في سلوكهم أيضاً، بينما يكونون في الطور الاكتئابي منطوين على أنفسهم كلياً ويعانون من انعدام الإحساس ومن فراغ داخلي كبير (الشكل رقم ٢). قد يتناوب هذان الطوران عند الشخص ذاته (ذهانات عاطفية ثنائية القطب)، في حين لا يظهر عند أشخاص آخرين سوى طور واحد باستمرار، إما الهوس أو الاكتئاب (ذهانات عاطفية أحادية القطب، الشكل رقم ٣).

يتّسم الهوس بالاعتداد بالنفس. فالمصابون في منتهى النشاط، إيجابيو المزاج ومشحونون بالقوة ولا يُظهرون أي خوف (حتى من التبعات الممكنة لسلوكهم).

أما في الاكتئاب داخلي المنشأ فيتملّك المصابين الشعور بالسقوط في هوة عميقة لا يمكنهم الخروج منها. لا يعود باستطاعة أحد أو أي شيء أن يؤثّر فيهم أو يثير اهتمامهم أو يحرِّك فيهم شيئاً. غالباً ما يكونون عاجزين عن القيام بأي شيء. ويرى البعض منهم في الانتحار مخرجاً ممكناً من حالته، مع أن بعضاً منهم يعجز عن القيام به بسبب فقدان الدافع. غالباً ما يترافق هذا السلوك الاكتئابي بالقلق ولوم الذات.

تقوم معالجة الذهان العاطفي بالدرجة الأولى على إعطاء الأدوية (مضادات الاكتئاب = الأدوية المعدِّلة للمزاج؛ مضادات الذهان التي تؤدّي إلى تحرير الرسول دوبامين) وعلى المعالجة النفسية (معالجة سلوكية، علاج نفسي بالمحادثة).

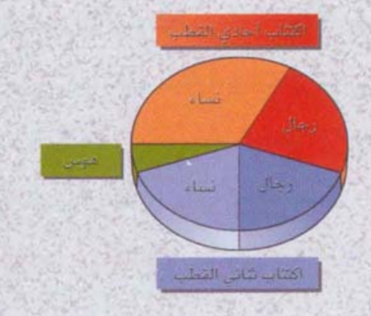
اضطرابات الشخصية ❶

الشخصية المتبرّمة	أشخاص يريدون أن يكونوا على حق دائماً ولذلك يتحملون أيضاً نزاعات شديدة (وأحياناً العنف)
الشخصية الوسواسية	أشخاص دقيقون للغاية ويتصرفّون قسرياً (يرتبون وينظفون، على الرغم من أن كل شيء، مرتب ونظيف)، ولذلك تكون علاقاتهم بالآخرين إشكالية.
الشخصية الفصامانية	أشخاص يُظهرون إعراضهم عن الخارج، ولكنهم رقيقوا الشعور ومرهفو الحس نحو الداخل ويعانون صعوبة اتصالهم بالآخرين أو من عدم اتصالهم بهم
الشخصية الوهنية	أشخاص ضعيفو الثقة وسريعو التعب ويعتقدون أنهم لايصلحون لشيء ويعانون من هذا بشدة، والأمر الذي يتظاهر بشكايات جسدية أيضاً.
الشخصية الهراعية (الهستيرية)	أشخاص يريدون البقاء في مركز الاهتمام ويفعلون كل شيء ليعيرهم المرء انتباهه، ويلفتون الأنظار بسلوكهم المغالي على سبيل المثال.
الشخصية الاكتئابية	أشخاص لاينظرون إلى الحياة إلا بمنظار سلبي، ولايشعرون بالسعادة إلا قليلاً وينعزلون عن الآخرين

أعراض الاكتئاب وتواتره ❷



الاكتئابات احادية وثنائية القطب عند الرجال والنساء ❸



أمراض الإدمان

يتظاهر مرض الإدمان بالتعلّق النفسي، وغالباً الجسدي أيضاً، بالعقار المعني. يضطرّ مريض الإدمان إلى الإذعان للولع بمادة الإدمان، ويرى أنه لا يستطيع الاستمرار في العيش من دون هذا العقار.

نميّز بين أمراض إدمان يكون فيها الشخص متعلّقاً بمادة الإدمان (كحول، أدوية، سجائر، عقاقير محظورة) وأمراض إدمان ينجم فيها التعلّق عن نشاط معيّن (العمل، الأكل، لعب القمار أو الجنس). ولا تزال أسباب نشوء مرض الإدمان غير معروفة تماماً. ولكن من المؤكّد أن كلاً من شخصية الفرد (طبيعته) والبيئة الاجتماعية (الأسرة، الأصدقاء، الزملاء إلخ) يلعب دوراً في الإدمان. وبديهي أن المادة أو النشاط يشاركان سببياً في نشوء مرض الإدمان - من يلاحظ أن مادةً أو نشاطاً ما يوفّر له شعوراً لطيفاً، يحاول عادةً تكرار هذه المعايشة.

مراحل الإدمان ❶:

يتطوّر مرض الإدمان (باستثناء العقاقير العنيفة كالهيروين) تدريجياً في الغالب (الشكل رقم ١). بدايةً يؤخَذ العقار بين الحين والآخر فقط، بغية الاسترخاء على سبيل المثال أو تذليل المشاكل على نحو أفضل افتراضاً أو الهروب من العمل اليومي أو لأن تناول مادة الإدمان يولّد شعوراً لطيفاً.

ولكن تناول المادة أو القيام بالنشاط يتحوّل في الكثير من الحالات إلى عادة. وغالباً ما يرى المصابون بعد فترة من الزمن أنهم لم يعد في مقدورهم الإفلات في مواقف معيّنة من دون مادة الإدمان. بذلك يكون المصاب قد خطا الخطوة الأولى باتجاه التعلّق النفسي. وفي بعض العقاقير، كالهيروين، يحدث فضلاً عن ذلك التعلّق الجسدي - غياب مادة الإدمان يسبّب أعراضاً جسدية مزعجة.

هناك الكثير من العلامات التي قد تشير إلى وجود الإدمان. منها إنكار التعلّق، تغيير موضوع الحديث عندما يدور الكلام عن مادة الإدمان المعنيّة. وغالباً ما تنشأ نزاعات وصراعات مع أفراد العائلة أو الأصدقاء أو الزملاء جراء تبدّل سلوك المدمن وانخفاض إنتاجيته في الحالة العادية. ليس من النادر أن ينعزل المدمنون عن الآخرين. كما يتم إخفاء العقار عنهم. وتظهر اعتباراً من مرحلة معيّنة من الإدمان أعراض جسدية كالأمراض التي يمكن إرجاعها إلى تناول المادة، أو ظواهر الحرمان عندما لا تتوافر للشخص مادة الإدمان. وتحدث تبدّلات في الشخصية، فضلاً عن إهمال المدمن لمظهره الخارجي في الغالب.

علاج الإدمان :

هناك طرق مختلفة لمساعدة مرضى الإدمان. وتلعب دوراً كبيراً مجموعات العون الذاتي التي يمكن أن يتوجّه إليها أفراد أسرة المدمن. وغالباً ما يكون الطبيب أو مكتب استشارات الإدمان هو من يقدّم العون للمدمنين.

أما بوجود الأعراض الجسدية وظواهر الحرمان، فلابد من إدخال المدمن إلى المشفى لـ إزالة الانسمام، حيث يُعطى في الغالب أدوية تخفّف من ظواهر الحرمان. يتلو ذلك ما يُسمّى طور الفطام، وهو معالجة نفسية تهدف إلى توفير حياة مُرْضِية للمدمن من غير مادة الإدمان. غالباً ما يتوجّب في البداية تحفيز مريض الإدمان بشكل كاف على اتّباع الفطام. بعد المعالجة الفطامية غالباً ما يكون من المفيد إخضاع المصاب إلى معالجة نفسية سائرة مع زيارات منتظمة لمجموعات العون الذاتي.

الكحولية كمثال على الإدمان ❷ :

من علامات مرض الكحولية أن المدمنين يرون أنهم لا يمكنهم الشعور أنهم على ما يرام دون الكحول. ولكن بعد عدة كؤوس من الكحول لا يعود بإمكان المصاب أن يتوقّف، ويضطرّ إلى مواصلة الشرب. فضلاً عن ذلك يظهر بعد شيء من الوقت

الأثر المتمثّل في احتياج المصاب إلى المزيد من الكحول للوصول إلى التأثير المرغوب. وقد يُضاف إلى ذلك اعتباراً من مرحلة معيّنة ظواهر الحرمان.

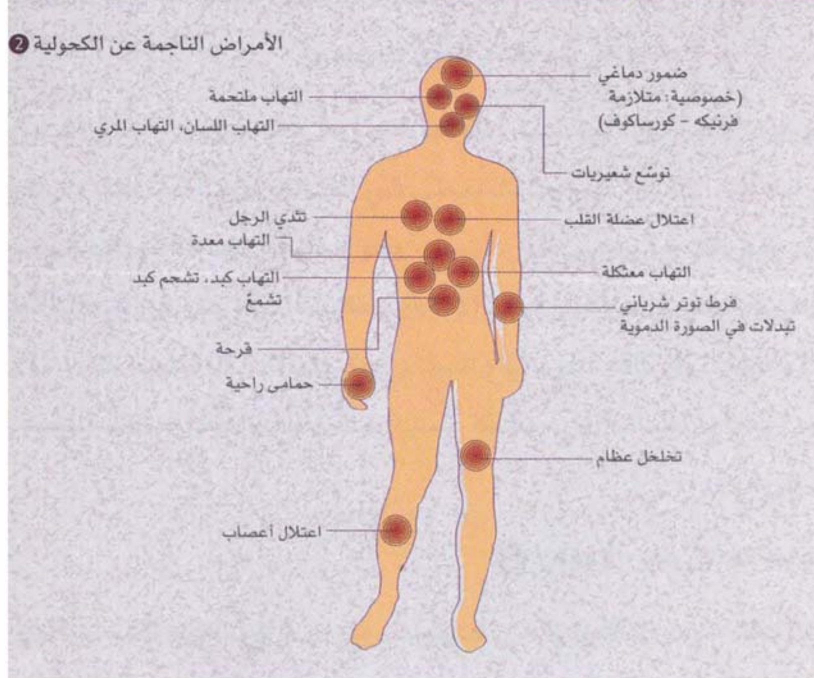
كما تؤدّي الكحولية إلى أمراض كالتهاب مخاطية المري أو المعدة وأذيات الكبد والأعصاب (الشكل رقم ٢). وفي أسوأ الحالات يظهر الهذيان الكحولي، وهو مرض ذو أعراض جسدية خطيرة على الحياة. غالباً ما يؤكَّد سوء استعمال الكحول بفحص القيم الكبدية.

عندما يكون مريض الإدمان مستعدّاً، تتلو التشخيص عملية إزالة الانسمام، وفي كل الأحوال الفطام.

تطّور الإدمان (الكحول كمثال) ❶

المرحلة الرابعة	المرحلة الثالثة	المرحلة الثانية	المرحلة الأولى
الشرب الصباحي المنتظم يصبح ضرورياً	فقدان الرقابة على كمية الشرب اللاحقة بعد بدء الشرب	تظهر ثغرات في الذاكرة	شرب للارتياح
مصادفة حال الثمل طوال النهار	توقفات عن الشرب بعد فقدان الرقابة	تتغيّر طريقة الشرب (على انفراد، بشكل سري)	تراجع قوة تحمل الأعباء النفسية
انحلال جسدي ونفسي واجتماعي	التفسيرات والأعذار تغدو ضرورية	التفكير بالكحول	تحمل الكحول يصبح أكبر
ظهور اضطرابات الملاحظة والتركيز	تغير السلوك	الكأس الأول غالباً مايُشرب بسرعة	
يمكن أن تظهر علامات الحرمان الخطرة	عزلة تدريجية		
انهيارات جسدية ونفسية	التعلق الجسدي بالكحول يصبح واضحاً		
أذيات في الأعضاء، خرف وموت	ظهور الأضرار الجسدية		

الأمراض الناجمة عن الكحولية ❷



الفُصام، معالجة الأمراض النفسية

ومن الذهانات أيضاً الفُصام. وهو مرض نفسي لا يزال سَببه مجهولاً حتى الآن، تحدث فيه تبدّلات في التفكير والإدراك والحالة المزاجية والعاطفية.

فقدان الواقع 1 2:

لا يعود بإمكان المصاب التمييز بينه هو نفسه والمحيط، ويظهر اضطراب أو حتى فقدان الصلة بالواقع (الشكل رقم ١). وتكون حياة المصابين العاطفية متناقضة للغاية أو بالأحرى ممزَّقة؛ وهكذا يمكن أن يجتمع البكاء والضحك معاً. ولا يعود سلوكهم مفهوماً من قبل المحيط، كما يكاد يكون كلامهم غير مفهوم من قبل الآخرين. ليس من النادر أن تظهر وساوس قسرية كالشعور بتهديد قوى غير مرئية، وأهلاس (كـ «سماع أصوات» على سبيل المثال، الشكل رقم ٢). هذا فضلاً عن ظهور اضطرابات في السلوك الحركي في بعض الحالات، كالجمود الجسدي مثلاً، وصولاً إلى «التحجّر» أو التخبّط الهائج. قد تتناوب في الفصام هجمات المرض الحادة مع أطوار خالية من الأعراض نسبياً. يمكن أن تدوم الهجمات أسابيع أو أشهر، وأحياناً تتحوّل إلى حالة دائمة. حتى في الأطوار الخالية من الأعراض لا يعود المصابون قادرين على متابعة حياتهم السابقة ـ غالباً ما يفقدون القدرة الكافية على تحمّلها.

تعتمد المعالجة بالدرجة الأولى على معالجة نفسية دقيقة وعلاج دوائي. ومن أكثر الأدوية استعمالاً مضادات الذهان التي تتمتّع بتأثير مهدِّئ وتوقِف الأهلاس والوساوس القسرية.

معالجة الأمراض النفسية 3 4:

تُعدّ الطرق المختلفة لـ المعالجة النفسية وإعطاء الأدوية النفسية ـ الأدوية التي تمارس مفعولها على الجملة العصبية المركزية ـ من الأركان الأولى لمعالجة الأمراض

النفسية. يُفترَض بالمعالجة النفسية كشف الصراعات التي يقوم عليها الاضطراب النفسي أو بالأحرى جعل المصاب واعياً بـ «سلوكه الخاطئ» وإتاحة الوسيلة له كي يستطيع تغييره. من أكثر المعالجات النفسية تطبيقاً المعالجة النفسية بالمحادثة (الشكل رقم ٣) والمعالجة السلوكية وطرق التحليل النفسي. يُفترَض بطرق التحليل النفسي كشف النقاب عن الصراعات اللاواعية في الطفولة وحلّها، إذ أن هذه الصراعات هي التي تسبِّب الاضطراب حسب المحلِّلين النفسيين. في المعالجة النفسية بالمحادثة يصوِّر المريض للمعالِج مشاكله من وجهة نظره الخاصة. ويحاول المعالِج أن يشاركه المشاعر والمعايشات ويعكس للمريض ما أدركه من الكلام وتعابير الوجه والإشارات إلخ. بهذه الطريقة يُفترَض تأهيل المصاب ثانيةً للتعرّف إلى الصراعات وتطوير حلول لها. أما المعالجة السلوكية فلا تقوم على توضيح الصراعات، إذ يحتل مركز الصدارة هنا التغلّب على الأعراض. وهي تنطلق من أن كل سلوك (مشاعر، أفعال، قناعات) هو سلوك مكتسَب أو مُتعلَّم. ويمكن «نسيانه» ثانيةً - لصالح أنماط سلوكية أخرى.

تحت عنوان المعالجة الاجتماعية تُجمَع سائر الطرق والأساليب التي تفيد في تمكين المريض من التكيّف مع محيطه ثانيةً أو بالأحرى في تحسين محيطه وعلاقاته مع الأشخاص الآخرين. ومن بينها المعالجة بالعمل والمعالجة الأسرية والإجراءات الاستشارية.

إلى جانب هذه الأشكال من المعالجة تُستعمَل في الغالب أدوية نفسية أيضاً لها مفعولها على الجملة العصبية المركزية من حيث التأثير على تحرير الرُّسُل مثلاً. وتوصف الأدوية قبل المعالجة النفسية في كثير من الحالات، لأن الدخول في هذه المعالجة غير ممكن إلاّ تحت تأثير هذه الأدوية. فضلاً عن أنها غالباً ما تساعد المرضى في تخفيف شكاياتهم.

تدخل مضادات الاكتئاب (الشكل رقم ٤) في عداد الأدوية النفسية التي تُستعمَل في حالات الاكتئاب بالدرجة الأولى، إنما قد تكون مفيدة في اضطرابات القلق أيضاً

(خصوصاً هجمات الذعر). فهي ترفع المزاج وتحلّ القلق. أما المهدِّئات فتوصف في حالات القلق قبل كل شيء، ذلك أنها تحلّ القلق ولها مفعول مهدِّئ. ولكن تناول المهدِّئات من زمرة الديازبينات قد يؤدّي إلى الإدمان أيضاً في بعض الحالات. تُستعمَل مضادات الذهان في معالجة الأهلاس والوساوس القسرية التي يمكن أن تظهر في الفصام وغيره. أما الأدوية الأخرى فتوصف حسب الحاجة (مثل الليتيوم لمعالجة الأمراض الهوسية- الاكتئابية).

فقدان الصلة بالواقع ①

الأهلاس ②

المعالجة النفسية بالمحادثة ③

تأثير الأدوية النفسية ④

استقلاب الخلية العصبية سليم

عوز النواقل العصبية

تحسّن العوز

الفصام، معالجة الأمراض النفسية



الباب الرابع عشر

« أعضاء الحواس والإدراك الحسّي »

العين (عضلات العين، الحول، تجهيزات الحماية)

نتلقّى عن طريق العينين جزءاً كبيراً من انطباعاتنا الحسّية. تُعدّ العينان - إلى جانب الأذنين - أهم أعضائنا الحسّية، بينما حاسّة الشمّ مثلاً ليست بهذا البروز على الإطلاق. تبيِّن لنا العينان الفارق بين النور والظلمة من جهة، وتتيح لنا رؤية الألوان من جهة أخرى (بخلاف العينين عند بعض الحيوانات). فضلاً عن أن العينان معاً توفّران لنا صورة مكانية للمحيط، بحيث نتمكّن من تقدير المسافات على سبيل المثال.

تتألّف العين من الحجاج الذي تقوم عضلات العين بتقييد المقلة في داخله، وتتكفّل في الوقت نفسه بحركة المقلة وبالتالي توجيه النظر. ويحوي الحجاج، فضلاً عن ذلك، نسيجاً شحمياً يحمي المقلة. يغلِّف المقلة نسيج ضام متين هو الصلبة التي تُعرَف بلونها الأبيض. يشكّل هذا النسيج في الأمام قرنية العين. وتقع خلف هذه الأخيرة العدسة والشبكية المسؤولة عن الرؤية الفعلية. يقوم العصب البصري بنقل الانطباعات الحسّية القادمة إلى جزء من الدماغ، هو المهاد الذي يقوم بتصفيتها ثم توصيلها إلى المخّ، حيث توجد القشرة البصرية.

عضلات العين 1 2:

تتكفّل عضلات العين الستة بتحريك المقلة (الشكل رقم ١). ونميّز بين عضلتي العين المائلتين وعضلات العين المستقيمة الأربعة، والتي لا تقوم بتحريك العين وحسب، إنما تمسكها ضمن الحجاج أيضاً. تتكفّل عضلات العين بقدرة العين على الحركة نحو الأيسر والأيمن والأعلى والأسفل والدوران، مما يسمح بتوجيه النظر.

العضلة العينية المستقيمة العلوية مسؤولة بالدرجة الأولى عن رفع النظر (الشكل رقم ٢ a)، ولكنها تساهم أيضاً في تدوير خفيف للمقلة نحو الداخل أو بالأحرى في النظر إلى الداخل. إذا توجّب مجرد رفع المقلة إلى الأعلى، لابد من تفعيل العضلة

العينية المائلة السفلية إضافةً إلى ذلك. أما العضلة العينية المستقيمة السفلية فتتكفّل بقدرتنا على خفض النظر، ولكنها تقوم في الوقت نفسه بتدوير العين إلى الخارج بشكل خفيف وتحريكها في أثناء ذلك نحو الداخل (الشكل رقم ٢ b). وتتكفّل العضلة العينية المستقيمة الخارجية بتوجيه النظر إلى الخارج (الشكل رقم ٢ c)، بينما تتكفّل العضلة العينية المستقيمة الداخلية بتوجيه النظر إلى الداخل باتجاه أرنبة الأنف (الشكل رقم ٢ d). تقوم العضلة العينية المائلة السفلية بتدوير المقلة نحو الخارج بالدرجة الأولى، ولكنها تحرِّكها في أثناء ذلك قليلاً نحو الأعلى ونحو الجانب والخارج (الشكل رقم ٢ e). وتقوم العضلة العينية المائلة العلوية بتدوير المقلة نحو الداخل وتحرِّكها في أثناء ذلك نحو الأسفل والخارج بشكل خفيف.

الحول:

لا تتحرّك العينان في الحول بشكل متوازٍ. عندما يبدأ الحول في الطفولة غالباً ما ينشأ بسبب الاختلاف الشديد في الانطباعات البصرية لكل عين على حدة أو بسبب مدّ بصر واضح. يتم إلغاء الانطباع البصري للعين الأضعف، وتتحرّك العين بغير تناسق أو بالأحرى يحدث، عند محاولة المطابقة، تفعيل مفرط لعضلات العين الداخلية وبالتالي حول داخلي. يجب أن يُعالَج الحول الطفولي حتماً، وإلاّ حدث ضعف في القدرة البصرية لا يعود بالإمكان تعديله فيما بعد.

أما في السنّ المتأخّرة فينجم الحول في الغالب عن شلل في إحدى عضلات العين بسبب الأمراض أو الحوادث. وينشأ ازدواج في الصورة.

تجهيزات الحماية للعين 3:

تمتلك العين تجهيزات حماية شتى لوقايتها من المؤثّرات الخارجية على أفضل وجه ممكن. يدخل في عدادها الحاجبان اللذان يتلقّفان الأجسام الأجنبية والعرق. ويمكن لـ الأجفان أن تنغلق انعكاسياً لصدّ الأجسام الأجنبية؛ عدا ذلك فهي تُغلِق العينين خلال النوم وتقوم بتوزيع السائل الدمعي على العينين. أما الأهداب فتتلقّف الأجسام الأجنبية وغيرها.

يحافظ السائل الدمعي على رطوبة العين بالدرجة الأولى ويتكفّل أيضاً بإمداد القرنية بما يكفي من المواد الغذائية، ويتشكل في الغدة الدمعية الموجودة في الحجاج (الشكل رقم ٣). يتم إيداع السائل الدمعي على الغلالة الضامة للعين، حيث يتوزّع على المقلة عن طريق حركة الأجفان بالدرجة الأولى. ينساب السائل الدمعي في النهاية إلى زاوية العين القريبة من الأنف ومنها إلى نُفيق الدمع. ويقوده هذا الأخير إلى الكيس الدمعي المتّصل بجوف الأنف عن طريق النفق الدمعي الأنفي، بحيث يمكن للسائل الدمعي ترك الجسم عن طريق الأنف. عند البكاء، الذي يتوسطه اللاودّي (>ص. ٢٣٤)، يشتدّ تشكّل السائل الدمعي فينساب فوق حواف الأجفان.

❶ مقطع في الحجاج

رافعة الجفن العلوي
المقلة
العصب البصري
عضلة العين المستقيمة العلوية
القرنية
عضلة العين المستقيمة الجانبية
عضلة العين المستقيمة السفلية
عضلة العين المائلة السفلية
عضلة العين المستقيمة الأنسية

❷ فعل عضلة العين

ⓐ عضلة العين المستقيمة العلوية
H N

ⓑ عضلة العين المستقيمة السفلية
H N

ⓒ عضلة العين المستقيمة الجانبية
H

ⓓ عضلة العين المستقيمة الأنسية

ⓔ عضلة العين المائلة السفلية
H N

ⓕ عضلة العين المائلة العلوية
H N

الفعل الثانوي = N والفعل الرئيسي = H

❸ تجهيزات حماية العين

الحاجب
نفيق الدمع
غدة دمعية
نفيق الدمع
كيس الدمع
عظم الفك العلوي
النفق الدمعي الأنفي

العين (عضلات العين، الحول، تجهيزات الحماية)



العين (بنية المقلة، طبقة العين الظاهرة والوسطى، الزرق)

تُعدّ المقلة تشكُّلاً معقّداً مؤلَّفاً من ثلاث طبقات مختلفة: طبقة العين الظاهرة والوسطى والباطنة.

بنية المقلة ❶:

تتشكّل الطبقة الظاهرة للعين من الصلبة والقرنية (الشكل رقم ١)، وتتألّف الطبقة الوسطى من المشيمية والجسم الهدبي والقزحية. أما طبقة العين الباطنة فتتكوّن من الشبكية والظهارة الصباغية.

طبقة العين الظاهرة :

تشكِّل الصلبة بياض العين ـ وتتألّف من ألياف مغرائية (ألياف ضامة)، وتكسو المقلة بكاملها باستثناء المنطقة الأمامية التي تقع فيها القرنية. جراء الضغط السائد ضمن العين (ضغط العين الباطني) تكون الصلبة كروية الشكل تقريباً ـ من هنا فإن الضغط داخل العين والصلبة يعطيان المقلة شكلها.

تغطّي القرنية الجزء الأمامي من العين، وهي مقبّبة قليلاً. لا تحتوي القرنية على أية أوعية دموية، وتتكوّن من ألياف مغرائية شفّافة، على خلاف ألياف المغراء في الصلبة. تكسو القرنية من الداخل طبقة ظهارية. تنتهي القرنية عند الغلالة الضامة (الملتحمة) التي تغطّي الصلبة في المنطقة المرئية من الخارج. كما تمتدّ الملتحمة على الوجه الباطني للأجفان أيضاً (كيس الملتحمة). وبما أن الكثير من الأعصاب تنتهي في القرنية، فإن هذه الأخيرة في غاية الحساسية للألم وتستجيب لأضعف المنبّهات (ذرة غبار مثلاً)، فيزداد إنتاج السائل الدمعي على الفور لجرف الأجسام الأجنبية بعيداً عن العين إلى كيس الملتحمة.

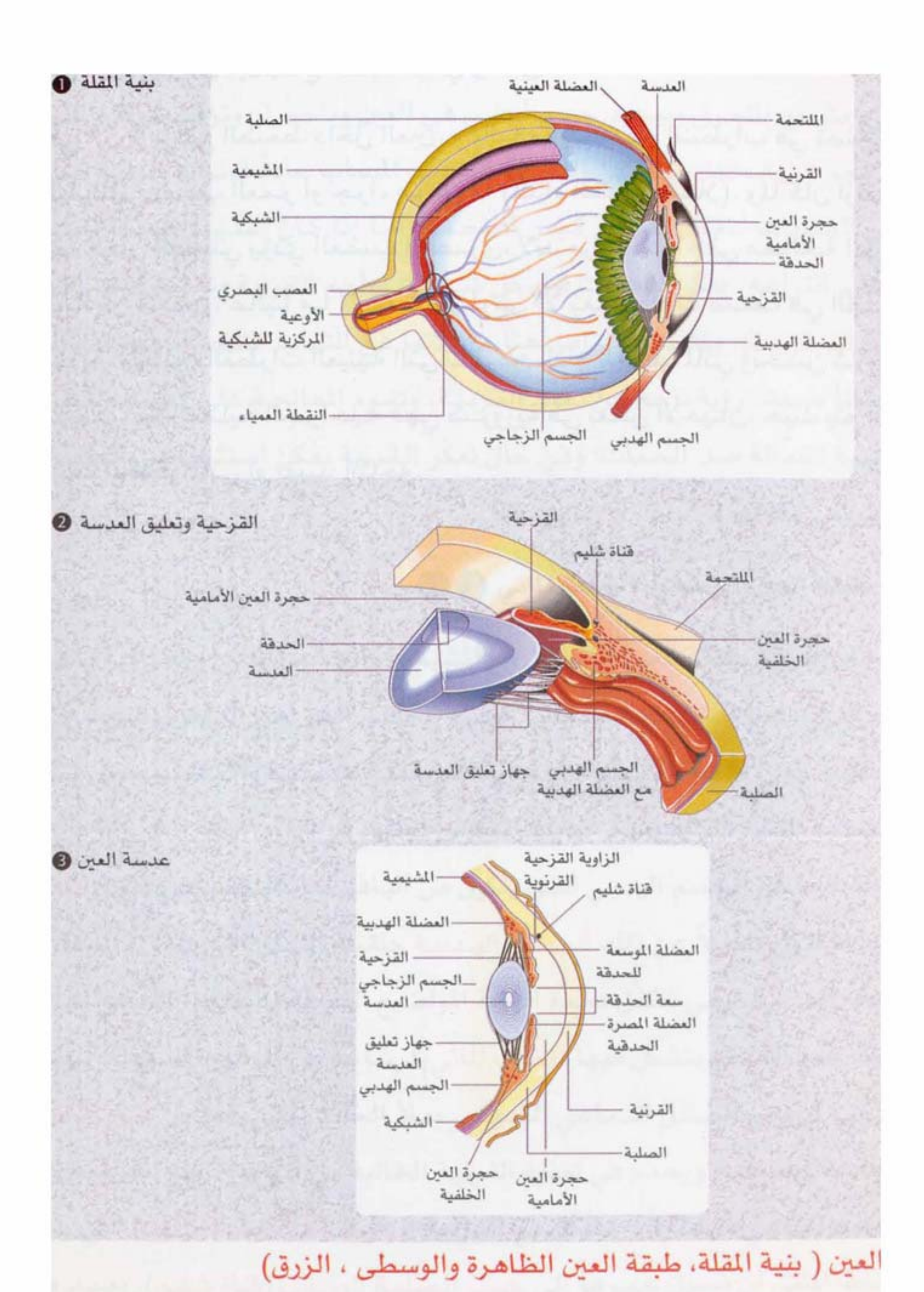
ولكن الملتحمة قد تُصاب بالالتهاب نتيجة التخريش الناجم عن الأجسام الأجنبية أو عن دخول العوامل الممرضة أو نتيجة الأرجيات. يتظاهر التهاب الملتحمة قبل كل شيء بشعور بالحرق وبوجود جسم أجنبي في العين وباحمرار وتزايد سيلان الدمع. إذا نجم التهاب الملتحمة عن الجراثيم، أُعطي المصاب عادةً قطرات عينية تحتوي على الصادات لتقطيرها في كيس الملتحمة. أما إذا كان السبب جسماً أجنبياً، فيجب انتزاعه. يمكن للحمات قبل كل شيء أن تهاجم القرنية وتسبّب فيها التهاباً (التهاب قرنية). وتشبه الأعراض هنا مثيلاتها في التهاب الملتحمة، ويُضاف إليها أحياناً ضعف رؤية ناجم عن تعكّر القرنية. وتقوم المعالجة على إعطاء القطرات العينية الفعّالة ضد الحمات؛ وفي حال تعكّر القرنية يمكن استئصالها واستبدالها (اغتراس القرنية).

طبقة العين الوسطى، الخلط المائي ❷❸:

تتلو الصلبة طبقة العين الوسطى مع المشيمية والجسم الهدبي والقزحية (الشكل رقم ٢، ٣). أما المشيمية فتغلِّف الجزء الخلفي للعين من الداخل وتتوضّع على الصلبة. وهي غنية بالأوعية الدموية التي تمدّ الشبكية بالأوكسيجين. تتكفّل المشيمية بلونها القاتم بعدم حدوث انعكاس الضوء في العين. يتلو المشيمية باتجاه فتحة الحدقة الجسم الهدبي الذي يتكوّن من ألياف ضامة تخدم في تعليق عدسة العين. يشكّل فضلاً عن ذلك العضلة الهدبية حلقية الشكل التي يؤدّي توتّرها إلى تحدُّب العدسة. وهي تتكفّل بحدّة الرؤية المواضيع القريبة والبعيدة. للجسم الهدبي ثنيات نحو الداخل يتشكّل فيها الخلط المائي كرشاحة من المصوّرة الدموية، ويشابه تركيبه تركيب السائل الدماغي الشوكي. يملأ الخلط المائي كلاً من حجرة العين الأمامية والخلفية، ويخدم في تغذية القرنية الخالية من الأوعية. تقع القزحية أمام الجسم الهدبي مباشرةً. وتشكّل مع القرنية الزاوية القزحية القرنوية التي يمكن للخلط المائي أن يسيل عبرها إلى جيب الصلبة الوريدي (قناة شليم). يعيد هذا

الأخير الخلط المائي إلى الأوعية الدموية الوريدية. ويبقى ضغط العين الباطني ثابتاً تقريباً جراء التوازن بين إنتاج الخلط المائي وتصريفه.

في الزرَق يرتفع الضغط داخل العين. وغالباً ما ينجم عن اضطراب في تصريف الخلط المائي بسبب العمر أو جراء مرض ما (الداء السكري مثلاً). ولما كان ارتفاع ضغط العين الباطني يؤذي العصب البصري، لابد من الإسراع في معالجة الزرّق للوقاية من العمى. غالباً ما لا يُكتشَف المرض إلاّ بعد حدوث ضعف في القدرة البصرية. ويٌعالَج بالقطرات العينية التي تقلِّل من إنتاج الخلط المائي وتحسِّن شروط تصريفه. أما العملية الجراحية فهي ضرورية في بعض الأحيان، حيث يتم إما تصريف الخلط المائي أو تقييد إنتاجه.



العين (بنية المقلة، طبقة العين الظاهرة والوسطى ، الزرق)

العين
(طبقة العين الوسطى والباطنة، انفصال الشبكية وتبدّلاتها)

يدخل في عداد طبقة العين الوسطى (> ص. ٢٦٢) كل من القزحية والحدقة.

القزحية والحدقة 1 2 :

تُعايَن الأجزاء الأمامية من العين بـ المنظار الشقّي (الشكل رقم ١). تتكوّن القزحية من نسيج ضام وطبقات عضلية. وهي مرئية من الخارج بشكل جيد، إذ أنها الجزء الملوَّن من المقلة. توجد في وسطها فتحة هي الحدقة التي يمكن تضييقها وتوسيعها بعضلتين دائريتين ـ تبعاً لشدّة الضوء. تتضيّق حدقة العين، خصوصاً عندما يكون الضوء شديداً جداً (تقبُّض الحدقة)، جراء توتّر العضلة المصرة الحدقية (مقبِّضة الحدقة) التي توجِّهها الألياف العصبية اللاودّية. يحدث الأمر نفسه في الرؤية القريبة (استجابة التقارب) وعند التعب (الشكل رقم ٢). أما في الظلمة فتتنشّط الجملة العصبية الودّية التي تفعِّل موسِّعة الحدقة (العضلة الموسِّعة للحدقة) بحيث تكبر الحدقتان ويستطيع المزيد من الضوء السقوط في العين. كما تحدث هذه الاستجابة في أثناء الكرْب (توسُّع الحدقة).

لفحص منعكس الحدقة (بعد العمليات الجراحية مثلاً أو لكشف أمراض عصبية) يُسلَّط الضوء على عيني المريض بوساطة مصباح جيب، حيث يجب أن تتضيّق الحدقتان، وبعد إبعاد الضوء يجب أن تتوسّعا. إذا لم تتفاعل الحدقة بشكل موافق، أشار ذلك إلى مرض ما، أما إذا غاب المنعكس كلياً، فقد يكون هذا مؤشّراً على أذية دماغية شديدة أو عمى.

طبقة العين الباطنة:

تتألّف طبقة العين الباطنة من الشبكية والظهارة الصباغية التي تتوضع على الشبكية وتمتدّ حتى حافة الحدقة. تحتوي الشبكية على الطبقة البصرية الفعلية، هذا يعني الطبقة المتلقّية للصور ذات المستقبلات الضوئية وهي المخاريط والعصيّات (> ص. ٢٦٦). وتوجد الحليمة في منطقة الشبكية، وهي النقطة التي يخرج منها العصب البصري، وتُدعى أيضاً بـ النقطة العمياء.

أما الظهارة الصباغية ـ التي تتفاوت قتامتها تبعاً لمحتواها من الصباغ ـ فهي مسؤولة عن منع انعكاس الضوء داخل العين، كي لا يصل إلى العصب البصري إلاّ ما يُرى فعلاً. تلاصق الظهارة الصباغية الشبكية جراء الضغط داخل العين، ولا تتّصل بها بشكل صحيح إلاّ بالقرب من الحليمة.

تتزوّد الشبكية بالمواد الغذائية والأوكسيجين عن طريق شريان الشبكية المركزي الذي يدخل إلى الشبكية مع العصب البصري. أما وريد الشبكية المركزي فمهمته ترحيل الدم «المستهلَك». كما تقوم الظهارة الصباغية أيضاً بتغذية الشبكية ـ تتغذّى الطبقات الخارجية من الشبكية عن طريق الظهارة الصباغية.

انفصال الشبكية وتبدّلاتها ❸❹❺:

يمكن فحص قعر العين عن كثب ـ أي طبقة العين الباطنة مع الشبكية والظهارة الصباغية والأوعية الدموية ـ بوساطة تنظير العين، حيث يتم إسقاط ضوء قوي في العين عبر الحدقة، فتغدو الشبكية مرئية للطبيب بشكل جيد. على هذا النحو يمكن التعرّف بسرعة إلى تبدّلات الشبكية التي قد تؤدّي إلى اضطرابات في الرؤية، وربما إلى العمى. يُبدي قعر العين الفيزيولوجي (الشكل رقم ٣ a) شبكية منتظمة اللون مع بعض الأوعية الدموية والنقطة العمياء واللطخة الصفراء (> ص. ٢٦٦). كما يمكن للطبيب رؤية انفصال الشبكية عن الظهارة الصباغية (الشكل رقم ٣ b).

يمكن أن يحدث انفصال الشبكية جراء ضعف البنية الفردية للشبكية في المنطقة المحيطية منها في الغالب، مما يؤدّي إلى انثقابها. فعند وجود ثقب في الشبكية، يتمكّن السائل من الدخول بين الشبكية والظهارة الصباغية وفصل إحداهما عن الأخرى. كما يمكن لبعض الأمراض (الداء السكري مثلاً) أن يؤدّي إلى انفصال الشبكية. وينتج عن ذلك نقص في تروية الشبكية وتخرُّب تدريجي في المستقبلات الضوئية الموجودة عليها. ومن الأعراض شرارات ضوئية وضيق الساحة البصرية (وهي جميع الصور التي تستقبلها العين الثابتة). يمكن إغلاق ثقوب الشبكية الصغيرة عن طريق المعالجة بالليزر، وفي حال انفصال الشبكية لابد من تركيبها على الظهارة الصباغية جراحياً. ثمة أمراض أخرى تؤدّي إلى قعر عين مميّز أيضاً: ففي الداء السكري نرى ترسّبات دهنية وتوسّعات وعائية ونزوفاً نقطية (الشكل رقم ٣ c). ويشير تقبّب الحليمة باتجاه الجسم الزجاجي (نحو خارج العين) (احتقان الحليمة، الشكل رقم ٣ d) إلى ارتفاع الضغط داخل القحف (< ص. ٢٤٤). يُفحَص قعر العين بمنظار قعر العين (الشكل رقم ٤) والساحة البصرية بمقياس مجال البصر (الشكل رقم ٥). في فحص الساحة البصرية يثبِّت المريض نظره على نقطة محدَّدة ويضغط زرّاً عندما يلاحظ نقطة ما أو تغيّراً بصرياً آخر في أي موقع من ساحته البصرية.

❶ المنظار الشقّي

❷ تنظيم سعة الحدقة

ظلمة
مطابقة بعيدة
«كرب»

نور، تعب
مطابقة قريبة
استجابة التقارب

ودّي

لاودّي

موسّعة الحدقة
(العضلة الموسّعة للحدقة)

مقبضة الحدقة
(العضلة المصرّة الحدقية)

❸ قعر العين في أمراض مختلفة

ⓐ قعر عين طبيعي

ⓑ انفصال شبكية

ⓒ داء سكري

ⓓ احتقان الحليمة

اللطخة الصفراء

النقطة العمياء

نزوف نقطية

ترسّب شحمي

❹ منظار قعر العين

❺ مقياس مجال البصر

العين (طبقة العين الوسطى والباطنة، انفصال الشبكية وتبدلاتها



الشبكية، الجهاز البصري، الساد، المطابقة

كل صورة تدركها العينان تتلقّاها المستقبلات الضوئية وينقلها العصب البصري إلى الدماغ.

بنية الشبكية ووظيفتها ❶:

لا تقع المستقبلات الضوئية (المخاريط والعصيّات) على سطح الشبكية المواجه للجسم الزجاجي، إنما تحته بعدة طبقات من الشبكية، في مواجهة الظهارة الصباغية. بالمقابل تقع الاستطالات العصبية (المحاوير) في مواجهة الجسم الزجاجي وتترك العين عند النقطة العمياء (الحليمة) بعد أن تجتمع مشكّلةً العصب البصري. أما المستقبلات الضوئية، وهي عبارة عن خلايا عصبية أيضاً، فتتّصل بطبقة من الخلايا العصبية الأخرى (الخلايا ثنائية القطب) التي تتلقّف الدُّفعات المتلقّاة من قبل المستقبلات الضوئية وتتابع نقلها. فضلاً عن ذلك فهي تتولّى مهمة إنقاص كمية المعلومات المستقبَلة ونقل الهامة منها فقط. ثم تقوم الخلايا ثنائية القطب بنقل الإشارات إلى الخلايا العقدية التي تصل محاويرها بالعصب البصري. أما الخلايا الأخرى، كالخلايا عديمة الألياف الطويلة والخلايا الأفقية، فتساعد في معالجة المعلومات؛ والخلايا الداعمة تدعم النسيج. لا توجد في الحليمة أية مستقبلات ضوئية - لذلك يُسمّى هذا الموضع النقطة العمياء أيضاً.

تختلف مهام كل من العصيّات والمخاريط في الشبكية. المخاريط مسؤولة عن رؤية الألوان والعصيّات عن الرؤية في الظلام. ونجد أكبر تركيز للمخاريط حيث يقع الضوء على الشبكية مباشرةً (في مركز الشبكية). ويُدعى هذا المكان بـ اللطخة الصفراء. ثمة حفيرة صغيرة وسط هذه اللطخة تُسمّى الحفيرة البصرية (النقرة المركزية) وهي منطقة الرؤية الأكثر حدّةً - ولا تحتوي إلاّ على المخاريط فقط. بالمقابل

يزداد عدد العصيّات كلما اتّجهنا نحو المحيط باتجاه حافة الشبكية، إذ أن العصيّات يمكنها تركيب الصورة حتى بوجود ضوء خفيف نسبياً (ولكنها صورة غير ملوَّنة).

الجهاز البصري:

تقع العدسة خلف الحدقة، وتتعلّق بـ الجسم الهدبي، وتتكوّن من ألياف بروتينية شفافة، وتغلّفها محفظة ضامة شفافة هي الأخرى. والعدسة محدَّبة من الجانبين، وتتّصل عن طريق ألياف ضامة بالعضلة الهدبية المسؤولة عن رفع أو خفض قدرة الانكسار في العدسة. يتلو العدسة في الخلف الجزء الأكبر من المقلة، وهو الجسم الزجاجي الشفاف، ويتألّف من كتلة هلامية ولكنها ثابتة الشكل.

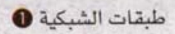
الساد 2 3:

الساد هو تعكّر عدسة العين. يمكن أن يكون المرض ولادياً، أو قد يتطوّر في العمر المتقدّم لأسباب مجهولة، ولكنه قد يظهر نتيجة أمراض أخرى. يؤدّي الساد دائماً إلى اضطرابات رؤية: يتم إدراك المحيط بصرياً كما من خلال الضباب، ويُحَسّ بضوء النهار ساطعا وباهراً. في المراحل المتقدّمة من المرض تبدو العين عكرة من الخارج. ويُعالَج الساد عادةً جراحياً. ففي عملية الساد داخل المحفظة (الشكل رقم ٢) يُستأصَل الجزء الأمامي من المحفظة الضامة للعدسة والجزء العكر من العدسة، بينما تُترَك المحفظة الخلفية على حالها. أما في عملية الساد خارج المحفظة (الشكل رقم ٣) فتُستأصَل العدسة بكاملها، حيث قد يحدث انفصال في الشبكية (< ص. ٢٦٤)، لذلك نادراً ما توضع هذه العملية بعين الاعتبار. ولابد من تعديل ضعف القدرة البصرية الناجم عن غياب العدسة إما عن طريق النظارات أو العدسات اللاصقة أو تركيب عدسة اصطناعية.

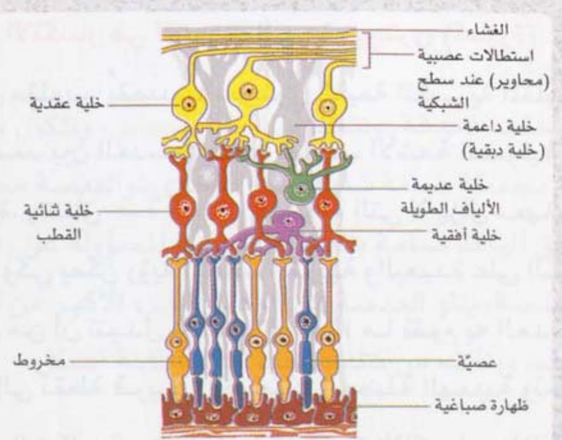
وظيفة الرؤية 4:

كي تنشأ صورة واضحة على الشبكية وتنتقل إلى العصب البصري يجب أن يكون الضوء الساقط حزمياً. في آلة التصوير الضوئي يمكن ضبط المسافة بين الموضوع

والفيلم، كي تظهر الصورة واضحة؛ أما في العين فلابد من أن تزيد العين من قدرة الانكسار فيها. يقوم كل من القرنية والخلط المائي والعدسة والجسم الزجاجي بكسر الضوء. وتبلغ قدرة الانكسار في العين حوالي ٦٠ ديوبتري (كسيرة)؛ وترتسم الصورة على الشبكية بشكل مقلوب. يُقصَد بالديوبتري القيمة الكسرية المقلوبة للبعد البؤري المقاس بالأمتار (البعد بين العدسة ونقطة تصالب الأشعة الضوئية خلف العدسة) في عدسة أو نظارة. وتتعلّق حدّة البصر بالمسافة التي لا يزال معها بالإمكان تمييز نقطتين محدَّدتين. وكي يمكن رؤية النقاط القريبة والبعيدة على السواء لابد لقدرة الانكسار في العين من أن تتبدّل باستمرار. هذا ما تقوم به العدسة مع العضلة الهدبية. إذا نُظِرَ إلى نقطة قريبة، انقبضت العضلة الهدبية وتحدّبت العدسة (المطابقة القريبة، الشكل رقم ٤ a) وازدادت قدرة الانكسار. وإذا شرد النظر إلى البعيد، ارتخت العضلة الهدبية وتوتّرت ألياف تعليق العدسة وتسطّحت العدسة (المطابقة البعيدة، الشكل رقم ٤ b).



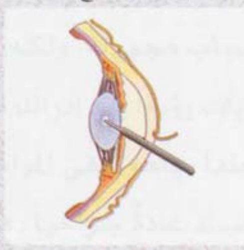
طبقات الشبكية ❶



عملية الساد داخل المحفظة ❷

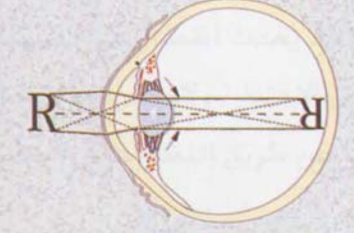


علملية الساد خارج المحفظة ❸



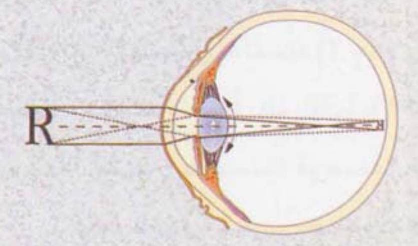
مبدأ المطابقة ❹

ⓐ مطابقة قريبة



العضلة الهدبية متوتّرة
ألياف التعليق مسترخية
يزداد تحدّب العدسة

ⓑ مطابقة بعيدة



العضلة الهدبية مسترخية
ألياف التعليق متوتّرة
تتسطّح العدسة

الجهاز البصري، أخطاء الرؤية

في حين تنظر العينان بشكل متوازٍ ومستقيم في الرؤية البعيدة، بغية تثبيت البصر على شيء ما، تتوجّه الحدقتان في الرؤية القريبة نحو الأنف. بهذه الطريقة فقط يمكن للشيء أن يرتسم على نقطتين متوافقتين من شبكيتي العينين وأن تنشأ صورة مكانية. تُدعى حركة المقلتين هذه باتجاه الأنف بـ استجابة التقارب.

أخطاء الرؤية ❶:

عند الأشخاص ذوي البصر الطبيعي تُجعَل الأشعة الضوئية في حزمة، بغض النظر عن كونها قادمة من البعد أو القرب، بحيث تنشأ صورة على الشبكية مباشرةً، وتنتقل إلى العصب البصري. أما في أخطاء الرؤية فتجتمع الأشعة الضوئية إما أمام الشبكية أو خلفها، بحيث ترتسم على الشبكية صورة غير واضحة (الشكل رقم ١). في حسر البصر غالباً ما تكون المقلة أطول مما ينبغي، بحيث تقع الصورة الواضحة أمام الشبكية في حال النظر إلى الأشياء البعيدة. أما في مدّ البصر فيكون الحال معكوساً تماماً - تقع صورة الأشياء القريبة خلف الشبكية، بحيث تبدو غير واضحة - وغالباً ما تكون المقلة أقصر مما ينبغي. وفي مدّ البصر الشيخوخي تتبدّل قدرة الانكسار في العين بسبب انخفاض مرونة العدسة مع التقدّم في العمر. يتم تعديل حسر البصر بوسيلة بصرية ذات عدسة مقعَّرة؛ وفي كلا الشكلين من مدّ البصر يكون من الضروري استعمال وسيلة بصرية ذات عدسة محدَّبة. أما في العمى فتُفقَد القدرة البصرية كلياً. ويمكن أن يكون العمى ولادياً أو ناجماً عن أمراض أو بالأحرى أذيات.

إثارة المستقبلات الضوئية ❷❸:

عندما تسقط الأشعة الضوئية على الشبكية تتنبّه المستقبلات الضوئية في الشبكية، أي المخاريط والعصيّات. وتقوم بتحويل المعلومات البصرية الواردة إلى

إشارات عصبية تنتقل إلى خلايا عصبية أخرى في الشبكية ثم إلى الدماغ عن طريق العصب البصري.

عندما تقع الأشعة الضوئية على الشبكية، تتجزّأ مواد حسّاسة للضوء في المستقبلات الضوئية (الأصبغة البصرية = الأصبغة الضوئية)، فيتشكّل كمون مولِّد في المستقبلات الضوئية (> ص. ٢١٦) وينشأ كمون عمل في الخلايا العصبية (العصبونات) المتّصلة بهذه المستقبلات - أي تنشأ دُفعة عصبية، أي إثارة تقوم المستقبلات الضوئية بنقلها.

المخاريط مسؤولة إلى حد بعيد عن الرؤية الملوّنة، والعصيّات عن الرؤية في الظلام. أما الصباغ الضوئي للعصيّات فهو الأرجوان البصري (رودوبسين)، ومن مكوّناته مادة اسمها ريتينول تتشكّل من فيتامين A الوارد مع الغذاء. يتفكّك الرودوبسين بمجرد أن يقع ولو قليل من الضوء على الشبكية. ولكن يُعاد بناؤه بسرعة بتأثير الضوء الخفيف، بحيث يمكن للأشعة الضوئية أن تنبّه العصيّات بسرعة ثانيةً. ولكن إذا سقط الكثير من الضوء على الشبكية (في النهار)، تجزّأ الرودوبسين بكمية أكبر مما يمكن إعادة بناؤه. وتكون النتيجة عدم مشاركة العصيّات في حدثية الرؤية في النور إلاّ في الحد الأدنى؛ ففي النور تتفعّل المخاريط بالدرجة الأولى.

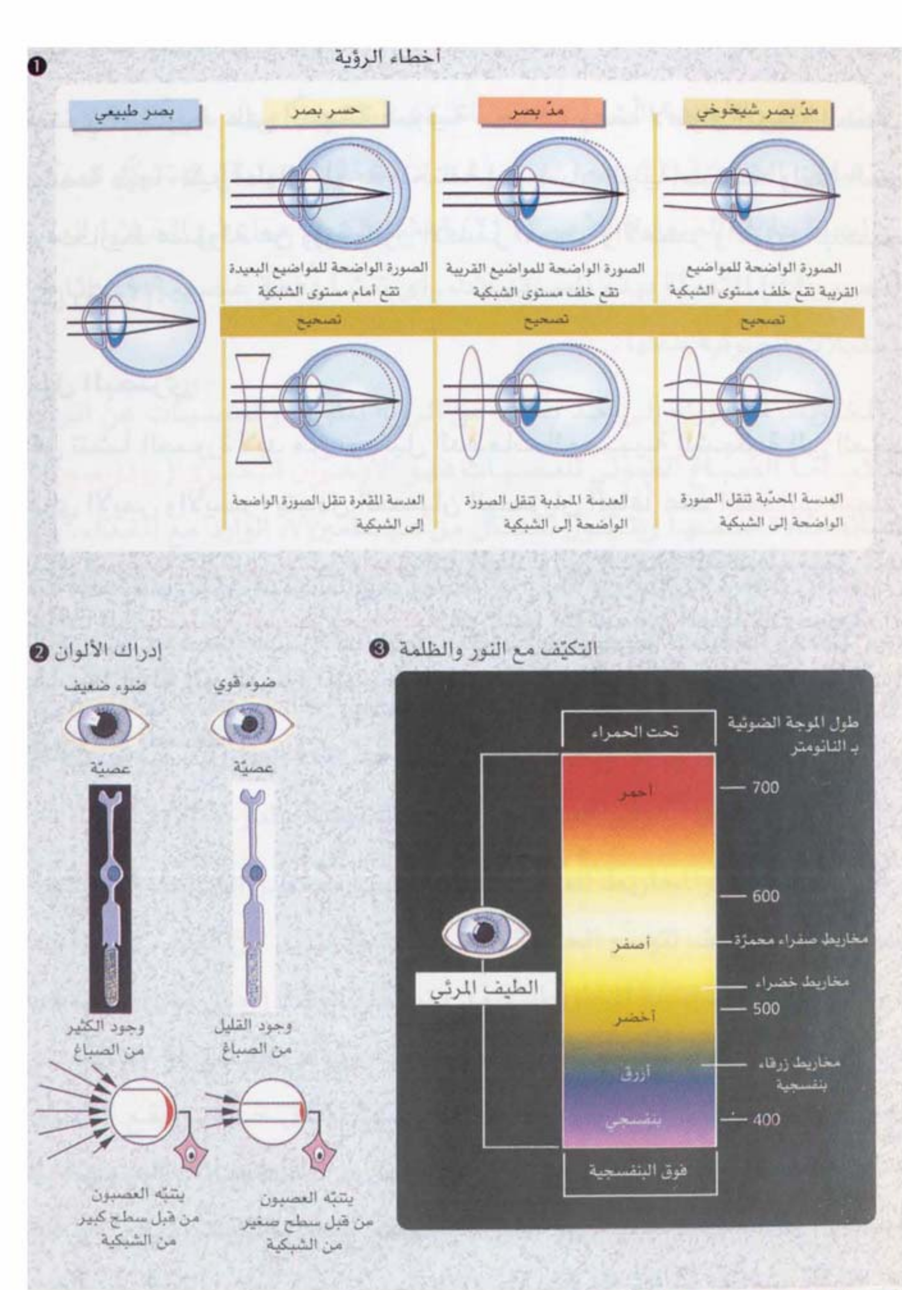
تتيح العصيّات والمخاريط للعين إمكانية التكيّف مع تغيّر الشروط الضوئية. عند تأثير الضوء الخفيف تتوسّع الحدقة، بحيث يسقط المزيد من الضوء في العين. بناء على ذلك تزداد حساسية المخاريط، وبعد فترة من الوقت (تصل حتى نصف ساعة) تتكيّف العصيّات أيضاً مع تغيّر شروط الإنارة. وفي الغسق أو الليل يُعاد بناء الرودوبسين بسرعة، مما يعني نشاط العصيّات بشكل خاص. ويقع الضوء على مساحة كبيرة من الشبكية، بحيث يقوم الكثير من المستقبلات الضوئية بتنبيه العصبون. بذلك تزداد حساسية العين للمنبّهات الضوئية (الشكل رقم ٢). أما في النور فيكاد يتوقّف نشاط العصيّات، وذلك لعدم توافر سوى القليل من الصباغ. يسقط الضوء عبر حدقة متضيّقة على جزء صغير من الشبكية، بحيث لا تنبِّه

العصبون سوى قلّة من المستقبلات الضوئية. بذلك تقلّ حساسية العين للمنبّهات الضوئية، ولكن حدّة الرؤية تزداد.

تحتوي المخاريط على أصبغة ضوئية مختلفة وفقاً لأطوال الموجة الضوئية المتخصّصة فيها. تثير أطوال الموجة المختلفة إحساسات لونية مختلفة؛ ولهذا السبب توجد مخاريط مسؤولة عن رؤية اللون الأصفر المحمرّ والأخضر والأزرق البنفسجي (الشكل رقم ٣).

السبيل البصري:

كي تنشأ الصورة لابد من توصيل الدُّفعات العصبية للشبكية إلى العصب البصري الأيمن والأيسر. يتبادل العصبان البصريان أليافاً عند التصالب البصري ويمتدّان كـ سبيل بصري أيسر وأيمن إلى المهاد وإلى الدماغ المتوسط. ينقل المهاد الإشارات إلى القشرة البصرية الأولية في المخّ، لتؤلّف من المعلومات صورةً. أما الدُّفعات المنقولة إلى الدماغ المتوسط فتثير منعكس الحدقة على سبيل المثال، أي تضيّق وتوسّع الحدقتين.



الجهاز البصري، أخطاء الرؤية

الأذن (الأذن الوسطى، أمراض الأذن الوسطى)

للأذن وظيفتان: أولاً تستقبل الأذن الصوت القادم (نغمات، أصوات، نبرات) وتحوّله إلى إشارات عصبية ينقلها العصب القحفي الثامن (العصب الدهليزي القوقعي) إلى الدماغ، والأذن مسؤولة، ثانياً، عن التوازن. وتنتقل هذه الدُّفعات أيضاً عن طريق العصب الدهليزي القوقعي إلى الجملة العصبية المركزية.

الأذن الظاهرة 1:

تنقسم الأذن إلى ثلاثة أجزاء: الأذن الظاهرة والأذن الوسطى والأذن الباطنة التي يوجد فيها عضو التوازن (الشكل رقم ١). تتألّف الأذن الظاهرة من الصيوان الغضروفي المكسو بالجلد (تتكوّن شحمة الأذن من نسيج شحمي في الواقع) ومجرى السمع الظاهر. أما الصيوان فيشبه قمعاً مسطّحاً كي يستطيع تلقّف الأصوات على أفضل وجه. والحق أن الأمواج الصوتية تتناثر جراء حافة الصيوان عندما تأتي من الخلف أو الأمام. على هذا النحو يمكن إدراك الاتجاه الذي يصل منه الصوت. يقود مجرى السمع الظاهر الأمواج الصوتية إلى الغشاء الطبلي. وهو مجرى مغطّى بالجلد ويحتوي على أشعار وغدد صملاخية تنتج الصملاخ. يقوم الصملاخ بنقل الأجسام الأجنبية نحو الخارج، وفي مقدوره أيضاً قتل العوامل الممرضة. أما الغشاء الطبلي فهو غشاء رقيق ومرن جداً يفصل مجرى السمع الظاهر عن الأذن الوسطى.

الأذن الوسطى 2:

تتألّف الأذن الوسطى (الشكل رقم ٢) قبل كل شيء من حجرة ضمن عظم الصخرة مملوءة بالهواء هي جوف الطبل. توجد في جوف الطبل عظيمات السمع وهي المطرقة والسندان والركاب. إلى ذلك يتّصل جوف الطبل بالجوف الأنفي البلعومي بقناة هي نفير الأذن (نفير أوستاش). تنتمي إلى الأذن الوسطى، فضلاً عن ذلك، تجاويف الناتئ الخشّائي (خلايا الخشّاء).

جوف الطبل مملوء بالهواء كي يستطيع الغشاء الطبلي أن يهتزّ بحرية بتأثير الأمواج الصوتية. وتجري تهوية الأذن الوسطى عن طريق نفير أوستاش كي يتساوى ضغط الهواء في كل من مجرى السمع الظاهر وجوف الطبل؛ إذ على هذا النحو فقط يمكن للغشاء الطبلي أن يهتزّ. ينفتح نفير أوستاش في أثناء البلع والتثاؤب.

تشكّل عظيمات السمع الثلاثة سلسلة تمتدّ من الغشاء الطبلي حتى حدود الأذن الباطنة. المطرقة مثبَّتة بـ «قبضتها» في وسط الغشاء الطبلي، ويتّصل ناتئها بالسندان بمفصل. كما أن هناك اتّصال مفصلي بين السندان والركاب أيضاً. يتوضّع الركاب بقاعدته على فتحة صغيرة في العظم باتجاه الأذن الباطنة مغطّاة بغشاء تُسمّى النافذة البيضوية أو الدهليزية. تقوم عظيمات السمع بنقل اهتزازات الغشاء الطبلي إلى الأذن الباطنة المملوءة بالسائل. وهنا يتم تحويل الذبذبة الهوائية إلى ذبذبة عظمية. يُضاف إلى ذلك أن العظيمات تقوّي من ضغط الأمواج الصوتية (> ص. ٢٧٢)، إذ أن ذبذبة السائل في الأذن الباطنة أصعب من ذبذبة الهواء - في حين ينبغي نقل الأصوات إلى الدماغ في شدّتها الأصلية، لا بشكل مخفَّف. وهناك عضلتان تحافظان على عظيمات السمع في حالة توتّر.

أمراض الأذن الوسطى ❸:

من أمراض الأذن الوسطى النزلة الأذنية، حيث ينسدّ نفير أوستاش نتيجة الزكام مثلاً، فلا يعود بالإمكان تهوية الأذن الوسطى ولا اهتزاز الغشاء الطبلي، مما يؤدّي إلى ضعف السمع. ومع تطوّر المرض يمكن أن يتشكّل مفرَز في جوف الطبل (انصباب جوف الطبل) يغدو لزجاً فيؤدّي إلى تصلّب عظيمات السمع. عند تنظير الأذن بوساطة منظار الأذن (الشكل رقم ٣) يمكن للطبيب أن يتأكّد ما إذا كان الغشاء الطبلي سليماً أو محمرّاً، وما إذا كان لا يزال بإمكانه الاهتزاز بشكل حرّ. إذا لم يعد الغشاء الطبلي قادراً على الاهتزاز الحرّ، فقد يكون هذا مؤشّراً على وجود نزلة أذنية أو بالأحرى انصباب في جوف الطبل. تُعالَج النزلة الأذنية بقطرات الأنف المضادة للاحتقان؛ وإذا وُجِدَ سائل في جوف الطبل، لابد للطبيب من فتح الغشاء

الطبلي كي ينساب السائل. أما الفتحة فتنغلق من تلقاء نفسها. ومن الضروري أحياناً وضع أنبوب صغير (أنبوب جوف الطبل) كي تستمر تهوية الأذن الوسطى. ويقوم الغشاء الطبلي بالتخلّص من الأنبوب عادةً.

أما التهاب الأذن الوسطى الحاد فغالباً ما ينجم عن عامل ممرض وصل إلى الأذن الوسطى عبر الغشاء الطبلي. وهنا يتشكّل مفرَز قيحي يضغط على الغشاء الطبلي مما يسبّب آلاماً شديدة. غالباً ما يتمزّق الغشاء الطبلي بعد شيء من الوقت، فينساب القيح، وتهدأ الآلام. يُعالَج المرض بالصادات وقطرات الأنف المضادة للاحتقان. ويضطر الطبيب أحياناً إلى فتح الغشاء الطبلي.



الأذن (الأذن الوسطى، أمراض الأذن الوسطى)

الأذن الباطنة، عملية السمع

تتاخم الأذن الوسطى الأذن الباطنة المملوءة بالسائل (اللمف).

الأذن الباطنة ❶❷:

توجد الأذن الباطنة ضمن عظم الصخرة. وتتألّف من القوقعة التي تأوي عضو السمع الفعلي، وهو العضو القوقعي مع المستقبلات الحسّية، ومن الأنفاق نصف الدائرية والدهليز، التي توجد فيها خلايا حسّية من أجل حسّ التوازن (الشكل رقم ١). يخرج من القوقعة الجزء من العصب الثامن المسؤول عن نقل دُفعات السمع. وتتّصل الأذن الباطنة بالأذن الوسطى بفتحتين مغطّاتين بغشاءين هما النافذة الدائرية (النافذة القوقعية) والنافذة البيضوية (النافذة الدهليزية). تتكفّل الدائرية بتعديل الضغط عندما تنتقل ذبذبات الركاب إلى السائل في الأذن الباطنة.

تشبه القوقعة قوقعة الحلزون فعلاً، وهي ذات لفّتين ونصف لفّة. تتكون القوقعة من جزء عظمي وآخر غشائي (الشكل رقم ٢). أما الجزء العظمي فهو مملوء بـ اللمف المحيطي الذي يشبه تركيبه تركيب السائل الدماغي الشوكي. وهو يشكّل الممرّ القوقعي الذي ينقسم إلى طابقين هما سقالة الدهليز (الطابق العلوي) وسقالة الطبلة (الطابق السفلي). وتوجد بين هذين الغشاءين القوقعة الغشائية، وهي عبارة عن تجويف مفصول بغشاءين (نحو الأعلى بـ غشاء رايسنر ونحو الأسفل بـ الغشاء القاعدي) ومملوء باللمف الباطن الذي يشبه السائل بين الخلايا. ويحمل الغشاء القاعدي العضو القوقعي. يتألّف هذا الأخير من خلايا شعرية يصل عددها إلى ٢٥٠٠٠ خلية، وهي الخلايا الحسّية لعضو السمع. تحمل الخلايا الشعرية شعيرات صغيرة تبرز إلى داخل غشاء آخر (الغشاء السقفي). وتتّصل الخلايا الشعرية في الأسفل بالعصب القحفي الثامن.

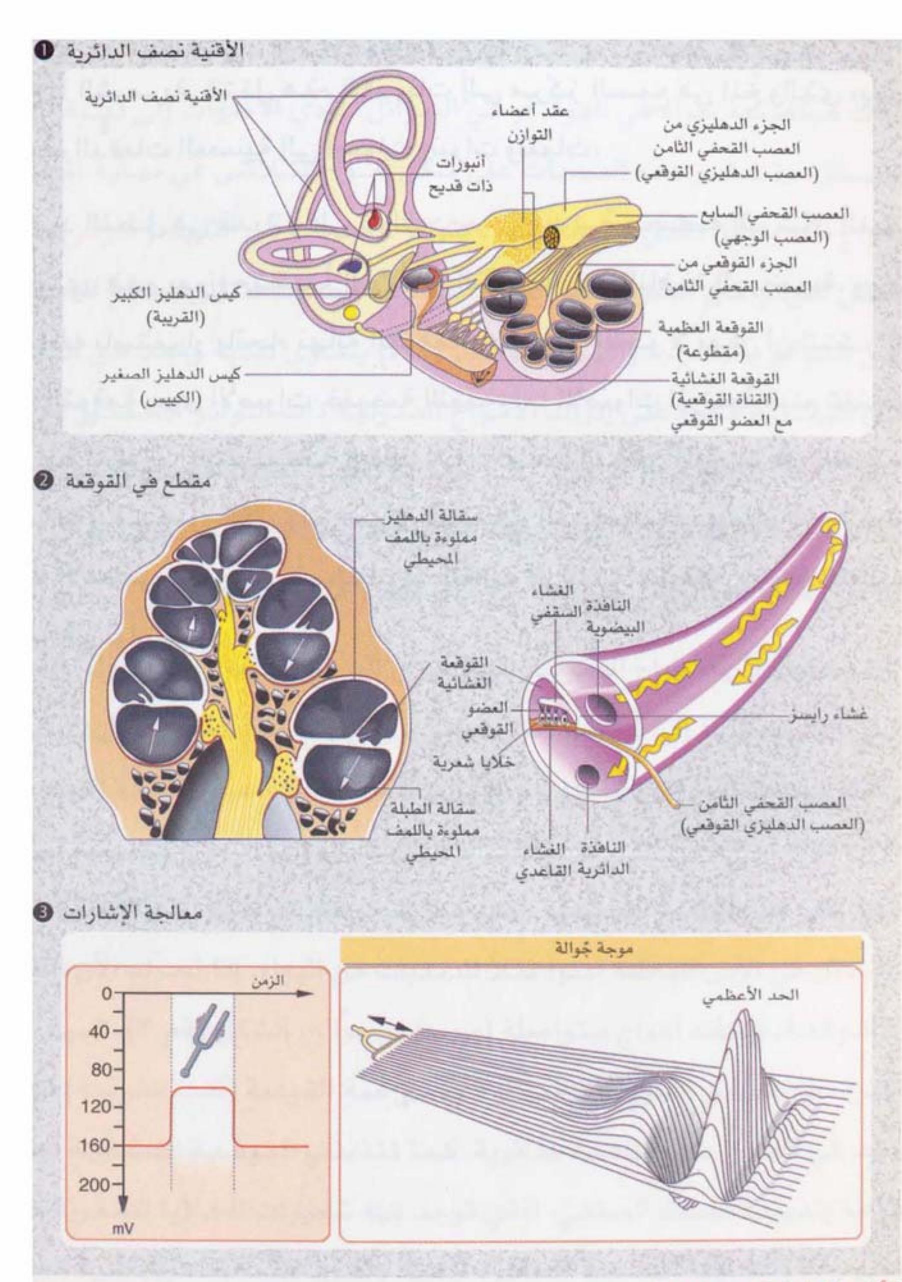
الأمواج الصوتية وعملية السمع ٣:

لفهم عملية السمع لابد من معرفة أن الصوت عبارة عن انتشار اهتزازات أو ذبذبات ميكانيكية سواء في الهواء أو في السوائل. تؤدّي الأصوات إلى ذبذبة الهواء أو السائل، وتنتشر هذه الذبذبات على شكل أمواج تتلاشى في نهاية المطاف (الأمواج الصوتية). تتعلّق درجة الصوت بتواتر الذبذبات في الثانية (التواتر) ـ كلما انخفض التواتر كان الصوت أكثر عمقاً. أما شدّة الصوت فتتعلّق بحجم الذبذبات. يُقاس التواتر بالـ هرتز؛ والهرتز الواحد (Hz) يساوي ذبذبة واحد في الثانية. والأذن البشرية قادرة على إدراك الأمواج الصوتية ذات التواتر المحصور بين ١٦ و٢٠٠٠٠ Hz. تُقاس شدّة الصوت بالـ ديسيبل (dB)، حيث توافق شدّة الصوت في أثناء الهمس ٣٥ dB تقريباً. وتبلغ شدّة الصوت في آلة قصّ الحشائش حوالي ١٠٠ dB. أما شدّة الصوت التي تتجاوز ١٢٠ dB فتغدو مؤلمة للأذن.

إذا وصلت الآن الأمواج الصوتية إلى مجرى السمع الظاهر، انتقلت إلى الغشاء الطبلي الذي يحوّلها إلى ذبذبات (نقل هوائي). ويقوم الغشاء الطبلي بنقل الذبذبات إلى عظيمات السمع التي تنقلها بدورها إلى الأذن الباطنة عبر النافذة البيضوية. وبما أن الغشاء الطبلي أكبر من قاعد الركاب بكثير، فإن الأمواج الصوتية تمارس ضغطاً أكبر على النافذة البيضوية ـ على هذا النحو تتم تقوية الأمواج الصوتية، ذلك أن السائل في الأذن الباطنة أسوأ نقلاً للذبذبات من الهواء. إذا تحرّك الآن السائل في القوقعة، نشأت أمواج متواصلة (موجات جوّالة، الشكل رقم ٣). تسير هذه الأخيرة عبر الطابق العلوي للقوقعة أولاً وتصل قمّة القوقعة (ثقب القوقعة) لتنتهي عندئذ في الطابق عند النافذة الدائرية. كما تتذبذب القوقعة الغشائية أيضاً. وعندما يتذبذب الغشاء السقفي، الذي توجد فيه شعيرات الخلايا الشعرية، تهتزّ الشعيرات والخلايا الشعرية الظاهرة أيضاً. وتقوّي هذه الظاهرة ذبذبة الغشاء السقفي عن طريق نشاط ذاتي.

إذا تخطّى تنبيه الشعيرات شدّة معيّنة، نشأت في الخلايا الشعرية كمونات مولِّد (< ص. ٢١٦) تولِّد كمونات عمل في ألياف العصب القحفي الثامن الذي تتّصل به الخلايا الشعرية. تنتقل هذه الكمونات إلى مركز السمع في المخّ والذي «يعيد ترجمة» الدُّفعات العصبية إلى أصوات ونبرات ونغمات.

يعود الفضل في قدرتنا على إدراك درجات صوتية مختلفة إلى شكل الغشاء القاعدي. فهو يهرع متقبّباً إلى بداية القوقعة عند النافذة البيضوية، ويزداد انبساطه باستمرار باتجاه نهاية القوقعة. على هذا النحو لا يمكن أن تنتشر إلى نهاية القوقعة سوى الأصوات خفيضة النغمة. أما الأصوات المرتفعة فيتم تخفيفها بسرعة أكثر من الخفيضة (وذلك جراء اللمف الباطن الموجود في القوقعة الغشائية). من هنا، فلكل تواتر صوتي موقع في الغشاء القاعدي يبلغ فيه الذبذبة حدها الأعظمي. ويوجد موقع التواترات العالية في بداية القوقعة، وموقع التواترات العالية في نهايتها.



الأذن الباطنة، عملية السمع

نقص السمع، ضعف السمع، الطنين

يتعرّف السمع السليم إلى تواترات صوتية تقع بين ١٦ و٢٠٠٠٠ Hz، ومع التقدّم في العمر تتناقص القدرة على إدراك التواترات العالية جداً.

شدّة الصوت ❶:

تُقاس شدّة الصوت بالـ ديسيبل (dB) أو بالفون (وهما متساويان تقريباً)، حيث يوافق الهمس شدّة صوت مقدارها ١٥- ٤٠ dB وآلة قصّ الحشائش شدّة صوت مقدارها حوالي ١٠٠ dB. واعتباراً من ١٢٠ dB تغدو الأصوات مؤلمة للأذنين.أما الأصوات شديدة الانخفاض أو الارتفاع فيكون سمعها سيئاً (الشكل رقم ١).

فحص وظيفة السمع: يجري اختبار وظيفة السمع بما يُسمّى قياس السمع. في قياس سمع الأصوات تُقدَّم للمريض، عبر سماعة، أصوات مختلفة الشدّة. وعليه أن يعلن عن اللحظة التي يغدو فيها الصوت مسموعاً له (العتبة الصوتية الذاتية). ثم يُختبَر النقل العظمي، حيث توضع خلف الأذن أداة تصدر الأصوات. وهنا يجب على المريض أن يشير إلى اللحظة التي يبدأ فيها بسماع الصوت. تُسجَّل القيم في مخطَّط ثم تُقيَّم. أما في قياس سمع الكلام فيُعطى المريض أرقاماً ملفوظة وكلمات من مقطع واحد ذات شدّة صوتية موحَّدة، يجب عليه تكرارها. ويتم رفع شدّة الصوت شيئاً فشيئاً. على هذا النحو يمكن إثبات مدى فقد السمع بالنسبة للكلام. ويُختبَر سمع الأطفال الصغار بوساطة قياس السمع الارتكاسي الكهربائي. فالمنبّهات السمعية المحدَّدة تثير تيّارت كهربائية دماغية نوعية تماماً يمكن تسجيلها كما في مخطَّط كهربائية الدماغ تماماً (EEG). ويمكن معرفة وجود نقص السمع من شدّة الصوت التي يمكن اعتباراً منها قياس التيّارات الدماغية.

ضعف السمع ❷❸❹:

نميّز بين نوعين من ضعف السمع: ضعف السمع النقلي الذي يضطرب فيه نقل

الذبذبات الصوتية إلى الخلايا الشعرية، وضعف السمع الاستقبالي الذي تكون فيه الأذية في الخلايا الشعرية أو في العصب السمعي.

من أسباب ضعف السمع النقلي، على سبيل المثال، السدادة الصملاخية التي تسدّ مجرى السمع الظاهر. وتُستعاد القدرة السمعية عادةً بعد انتزاعها. كما يمكن أن ينجم هذا النوع من ضعف السمع عن تصلّب الأذن، وهو مرض تنمو فيه وتتكاثر الخلايا العظمية للدهليز العظمي دون ضابط، مما يؤدّي أولاً إلى تبدّلات عظمية حول النافذة البيضوية تحيط بقاعدة الركاب، بحيث لا يعود بإمكانها نقل الصوت إلى الأذن الباطنة. أما أسباب تصلّب الأذن فهي مجهولة، ويُعتقَد بوجود استعداد وراثي. وتقوم المعالجة على عملية جراحية يُستأصَل فيها جزء كبير من الركاب ويوضَع بديلاً اصطناعيا يتّصل بالسندان.

في ضعف السمع الضجيجي وضعف السمع الشيخوخي تتأذى الخلايا الشعرية في الأذن الباطنة، وقد يتموّت بعض منها في بعض الحالات. أما السبب في الحالة الأولى فهو الضجيج الشديد المتواصل، في حين يُرجَّح اجتماع عدة عوامل في الحالة الثانية: منها حدثية الشيخوخة الطبيعية والضجيج والكحول والنيكوتين. وتقدّم العون هنا أجهزة السمع (الشكل رقم ٢) التي تُحمَل إما خلف الأذن (الشكل رقم ٣) أو في داخلها (الشكل رقم ٤).

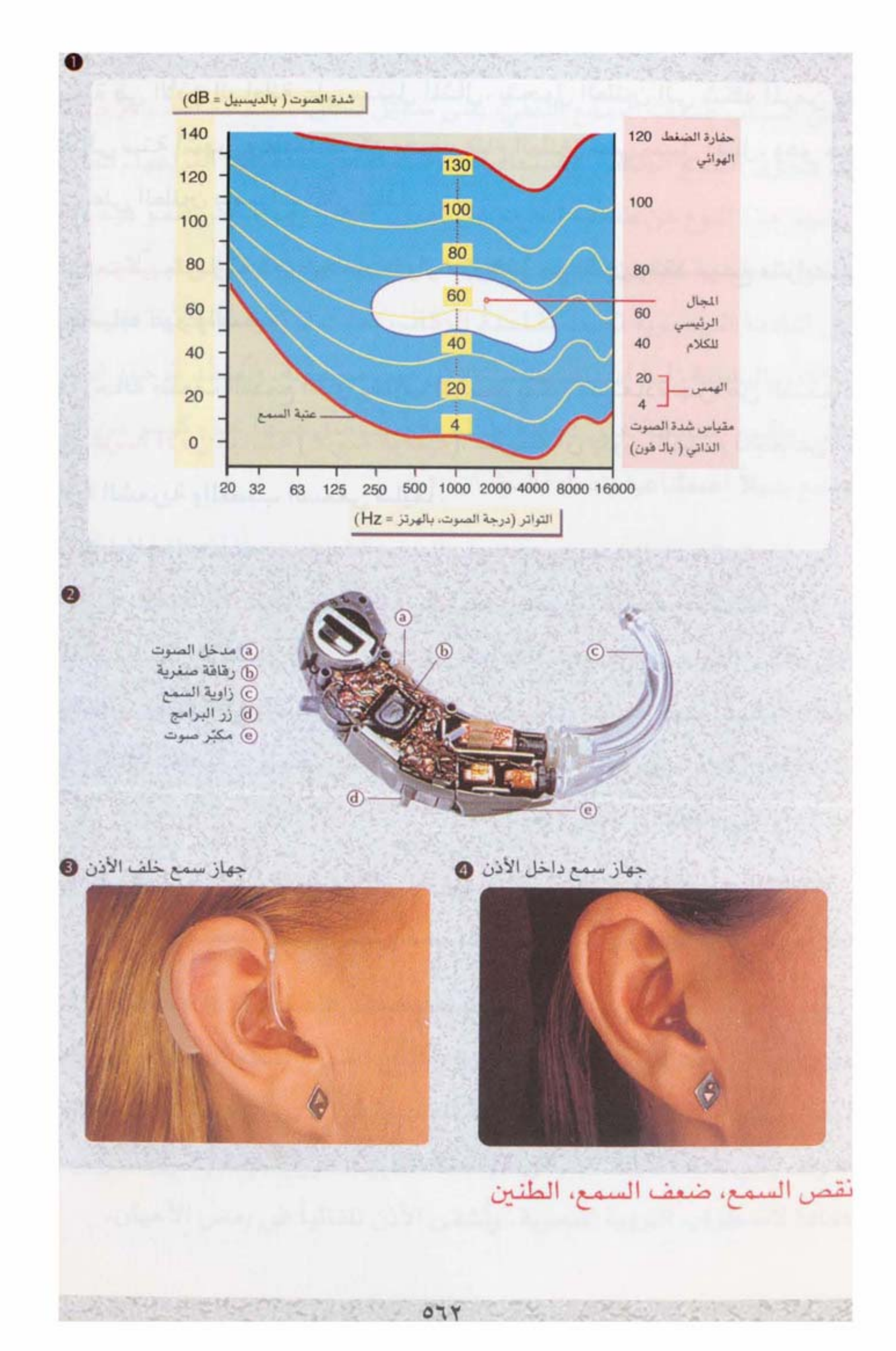
كما أن الرضح السمعي، الذي يؤثّر فيه على الأذن صوت عالٍ جداً وقصير بجوار الأذن مباشرةً، يمكن أن يؤدّي إلى ضعف سمع - عابر لحسن الحظ.

في نقص السمع الفجائي يحدث ضعف فجائي للسمع، لا بل قد يحدث أحياناً صمم في أذن واحدة في الغالب. ولا تزال أسباب نقص السمع الفجائي غير واضحة تماماً، ويُظنّ أن لكل من نقص التروية الدموية في الأذن الباطنة والكرْب دوراً في حدوثه. وفي هذه الحالة لابد من مراجعة الطبيب فوراً، حيث يأمر بتسريب أدوية مضادة لاضطراب التروية الدموية. وتُشفى الأذن تلقائياً في بعض الأحيان.

يُقصَد بالـ طنين أصوات في الأذن لا يسمعها إلاّ المصاب. عند ظهوره لأول مرة ينبغي استشارة الطبيب، إذ يمكن مواجهتها بتسريب الأدوية التي تحسِّن التروية الدموية في الأذن الباطنة على سبيل المثال. يتحوّل الطنين إلى شكله المزمن بعد ثلاثة إلى ستة أشهر. وعندئذ يمكن وصف قناع الطنين على سبيل المثال، وهو جهاز يغطّي على الطنين بأصوات أكثر لطفاً.

في مرض منيير تحدث هجمات دوار مترافقة مع طنين وفقد سمع متزايد. ولا تزال أسبابه غير واضحة.

في حالة ضعف السمع الذي يقارب الصمم يمكن استعادة جزء من السمع عن طريق غرسة الأذن الباطنة (غرسة قوقعية)، شريطة أن يكون الصمم ناجم عن أذية الخلايا الشعرية والعصب السمعي سليماً.



جهاز سمع خلف الأذن ❸

جهاز سمع داخل الأذن ❹

نقص السمع، ضعف السمع، الطنين

عضو التوازن

لا تقتصر مهمة الأذن على السمع فحسب، بل هي في الوقت ذاته عضو لـ حسّ التوازن الذي يتكفّل بقدرة الرأس والجذع على الانتصاب وبتكييف وضعية الجسم مع تغيّرات الوضعة.

عضو التوازن ❶❷❸:

ينقسم عضو التوازن (الجهاز الدهليزي) إلى الدهليز مع الكييس الدهليزي الكبير (القُرَيْبة) والكييس الدهليزي الصغير (الكييس) والأنفاق نصف الدائرية (الشكل رقم ١). يشكّل عضو التوازن جزءاً من الأذن الباطنة ويقع في التيه العظمي. يتلو الدهليز قوقعة عضو السمع. وكما هو الحال في القوقعة فإن الجزء العظمي من عضو التوازن مملوء باللمف المحيطي والجزء الغشائي مملوء باللمف الباطن (> ص. ٢٧٤).

القريبة والكييس هما كييسان محاطان بالأغشية ومسؤولان عن حفظ التوازن في الحركة المستقيمة (صعود ونزول الدرج)؛ فضلاً عن أنهما يثبتان الوضعية التي يتواجد فيها الرأس بالنسبة إلى الجاذبية الأرضية ـ سواء أكان منتصباً أو ربما معلّقاً نحو الأسفل.

يوجد في جدار كل من القُرَيْبة والكييس حقل حسّي هو البقعة (الشكل رقم ٢)، وتتكوّن من طبقة هلامية تتوضّع في سطحها حصيات كلسية صغيرة هي غبرات التوازن، لذلك تُدعى أيضاً بـ غشاء غبرات التوازن. تزيد غبرات التوازن من وزن الغشاء وبذلك تتكفّل بأن تتمكّن الجاذبية الأرضية من التأثير في هذه الطبقة وتحريكها مع كل حركة في الرأس. وتبرز من الأسفل شعيرات صغيرة إلى داخل الغشاء الهلامي، وهي متوضّعة على خلايا حسّية تُدعى بالخلايا الشعرية. تهتزّ الشعيرات مع كل حركة في الغشاء الهلامي (أي مع كل حركة في الرأس). وفي هذه

الأثناء تتنبّه الخلايا الشعرية، فتنشأ فيها كمونات مولّد. تتّصل الخلايا الشعرية بدورها في الأسفل بألياف العصب القحفي الثامن، ولذلك يُحدِث كمون المولِّد كمون عمل في الألياف العصبية، بحيث يمكن أن تنتقل معلومات حول حركات الرأس إلى الجملة العصبية المركزية التي تقوم بدورها بتغيير وضعية الرأس والجسد عن طريق المنعكسات. أما الأنفاق نصف الدائرية فتتكفّل بحفظ التوازن في حركات الرأس الدورانية أيضاً. فهي مرتَّبة على نحو تمتدّ فيه كل منها في أحد مستويات المكان ـ طولاً وعرضاً وارتفاعاً. وكل نفق نصف دائري مسؤول عن حركة دورانية في الرأس مختلفة عن الأخرى.

تمتلئ الأنفاق نصف الدائرية الغشائية الموجودة ضمن الأنفاق نصف الدائرية العظمية باللمف الباطن. وتوجد عند نهاية كل نفق نصف دائري الأنبورة التي تضمّ الخلايا الحسّية للنفق نصف الدائري. وهي عبارة عن خلايا شعرية أيضاً تحمل عند ذروتها شعيرات صغيرة تبرز في كتلة هلامية أيضاً تُسمّى القُدَيِّح (الشكل رقم ٣). عند دوران الرأس يتحرّك اللمف الباطن في الأنفاق نصف الدائرية، وبذلك يُصدَم القُدَيِّح وتتنبّه شعيرات الخلايا الشعرية وتنقل المعلومات حول حركة الرأس إلى الخلايا الشعرية التي ينشأ فيها كمون مولِّد، وبالتالي ينشأ كمون عمل في ألياف العصب القحفي الثامن المتّصلة بالخلايا الشعرية، ويتم نقله إلى الجملة العصبية المركزية. وهذه الأخيرة ترسل بدورها إشارات إلى العضلات لتغيِّر وضعية الجسم عندما يكون التوازن مهدَّداً. هذا التوجيه لا يخضع للإرادة، بل يحدث انعكاسياً.

داء السفر والدوار:

يمكن أن يحدث داء السفر جراء حركات عنيفة (تأرجح السفينة مثلاً)، ويتظاهر بشكل رئيس بغثيان وإقياء ودوار. يتّصل عضو التوازن في الأذن بالجملة العصبية النباتية التي يمكن أن تستجيب للمنبّهات الحركية الشديدة بالأعراض المذكورة أعلاه. وغالباً مايكفي استلقاء المصاب. يزول داء السفر أيضاً عندما تهدأ المنبّهات القوية المؤثّرة على عضو التوازن على أبعد تقدير.

وفي مرض منيير أيضاً يتضرّر عضو التوازن، مما يؤدّي إلى دوار شديد. وهو ينجم عن عدم تناسب بين سائلي الأذن، اللمف المحيطي واللمف الباطن، وذلك لأسباب غير واضحة حتى الآن، مما قد يسبّب تمزّق الأجزاء الغشائية من عضو التوازن (عدا عن الأجزاء الغشائية للقوقعة أيضاً) واختلاط السائلين. وينتج عن هذا أذية في الخلايا الشعرية في عضو التوازن ودوار شديد. في أثناء هجمة منيير الحادة ينبغي على المصاب أن يستلقي وأن يتناول دواء مضاد للغثيان. وفي حال تواتر الهجمات من المفيد أحياناً إلغاء عضو التوازن جراحياً أو دوائياً.

❶ عضو التوازن

النفق نصف الدائري الأمامي
النفق نصف الدائري الخلفي
أُنبورات
النفق نصف الدائري الجانبي
الكيس الدهليزي الكبير (القريبة)
الكيس الدهليزي الصغير (الكييس)
الكيس اللمفي الباطن
القوقعة

❷ بنية البقعة

غُبَيرات التوازن
غشاء غُبَيرات التوازن الهلامي
شعيرات
خلية حسّية (خلية شعرية)
خلية داعمة
الغشاء القاعدي
ألياف عصبية

❸ انحراف القديح في حركة الدوران

إثارة الألياف العصبية
نفق نصف الدائري مقطوع مملوء باللمف الباطن
شعيرات حسيّة
ألياف عصبية
أُنبورة
قُدَيح
في الراحة
حركة دورانية

عضو التوازن



حاسة الذوق وحاسة الشمّ

حاستا الذوق والشمّ وثيقتا الصلة إحداهما بالأخرى.هذا ما يتأكّد لنا من عجز المرء تقريباً عن التذوّق عندما يكون أنفه محتقناً جراء إصابته بالزكام. فضلاً عن ذلك تعمل كلتا الحاستين بطريقتين متشابهتين: فالمسؤول عن استقبال الرائحة أو بالأحرى المذاق هو مستقبلات كيميائية. والمواد التي يُفترَض شمّها أو تذوّقها يجب أن تلامس الخلايا الحسّية مباشرةً. كلا الحاستين تقيان الجسم إلى حد ما من تناول الأطعمة الفاسدة ـ عندما يكون مذاق شيء ما أو رائحته كريهة، فهو يثير الغثيان.

حاسة الذوق ❶❷:

يحمل اللسان كؤيسات الذوق (الشكل رقم ١) المسؤولة عن تسجيل المذاق. وهي تقع قبل كل شيء في ظهارة الحليمات المخروطية والحليمات الورقية في اللسان، ولكنها موجودة في مخاطية الفم وفي منطقة البلعوم والفلْكة أيضاً. وتوجد فيها المستقبلات الكيميائية التي تستقبل مذاق المواد المحلولة. تتألّف كؤيسات الذوق من خلايا ذوقية محاطة بـ خلايا داعمة. أما الزغيبات الذوقية، التي تبرز من فتحة كؤيس الذوق (المسمّاة المسام الذوقي)، فتتلقّى المنبّهات الذوقية وتتابع نقلها.

عندما نُدخِل الأطعمة إلى الفم ونمضغها، تصل المواد الذوقية المحتواة فيها إلى اللعاب الذي تنتقل عبره إلى فتحات كؤيسات الذوق، حيث تتلقّاها المستقبلات. بذلك تنشأ إثارة في الخلايا الحسّية التي تمتدّ أليافها مع العصب القحفي السابع (العصب الوجهي) والعصب القحفي التاسع (العصب اللساني البلعومي) إلى النواة الذوقية في البصلة. وتنتقل الإشارات العصبية من النواة الذوقية إلى المخّ.

هناك مناطق مختلفة من اللسان مسؤولة عن الإحساسات الذوقية الحلوة والمالحة والحامضة والمرّة (الشكل رقم ٢). ويُظنّ أن كؤيسات الذوق في كل منطقة تحتوي على مستقبلات مختلفة متخصّصة في اتجاه مذاقي محدَّد.

حاسة الشمّ 3:

تُعدّ حاسة الشم لدينا أشدّ حساسيةً من حاسة الذوق بكثير. يمكن للإنسان أن يميّز حوالي ٤٠٠٠ رائحة مختلفة. ويمكن للروائح القادمة مع الهواء إلى الخلايا الحسّية الشمّية أن تحذّر من الأخطار على سبيل المثال (نار، غاز، مواد غذائية فاسدة)، كما يمكنها أن تشارك في نشوء الانفعالات: على سبيل المثال يمكن للروائح العطرية أن تثير انفعالات لطيفة، وقد يثير الشخص، الذي تفوح منه رائحة غير مستساغة، الشعور بأنه سمج وثقيل الظلّ. كما تساهم الروائح في فتح الشهية. فقد يسيل اللعاب لرائحة الطعام الشهيّة. كما تلعب الروائح دوراً معيّناً في الميدان الجنسي: كثيراً ما يشعر المرء، في غفلة منه، بانجذاب نحو رائحة شريك جنسي محتمَل. وقد لعبت وسائل الجذب الجنسي، التي تحتوي، فيما تحتوي، على العرق، دوراً في الأزمنة الماضية أكبر بكثير منه اليوم. فنحن قادرون في النهاية على حجب رائحتنا الخاصة بالعطور ومزيلات الرائحة إلخ.

تُدرَك الروائح من قبل الخلايا الحسّية في الغشاء المخاطي الشمّي (ويُسمّى أيضاً الظهارة الشمّية أو الباحات الشمّية) الموجود أسفل صفيحة العظم الغربالي في كلا جوفي الأنف (الشكل رقم ٢). يتألّف الغشاء المخاطي الشمّي من خلايا داعمة وخلايا شاطفة وخلايا شمّية. وتنتهي الخلايا الشمّية في أحد جانبيها ب شعيرات شمّية تحمل المستقبلات الشمّية، بينما تشكّل في الجانب الآخر ألياف العصب القحفي الأول (العصب الشمّي) الذي يخترق صفيحة العظم الغربالي ممتدّاً إلى البصلة الشمّية.

إذا تلقّفت مستقبلات الخلايا الشمّية روائح المواد الغازية الداخلة إلى الأنف مع هواء التنفّس، أحدثت تنبيها في الخلية العصبية ينتقل عبر الألياف العصبية إلى البصلة الشمّية. وهنا تنتقل الإشارات العصبية إلى خلايا عصبية أخرى تمتدّ إلى الدماغ الشمّي الموجود في الجهاز الحوفي في الدماغ. ويقوم هذا الأخير بمعالجة الإشارات القادمة ويتعرّف إلى الرائحة بسرعة.

أما الخلايا الشاطفة في الغشاء المخاطي الشمّي فهي مسؤولة عن إبعاد المواد ذات الرائحة عن مستقبلات الخلايا الشمّية عندما نكف عن استنشاق الرائحة، هذا يعني عندما تكون الرائحة قد تبخّرت من هواء التنفّس.

يعتاد المرء على بعض الروائح لدرجة لا يكاد يدركها مع مرور الزمن. هكذا فالعطر الذي يستعمله المرء لفترة طويلة على سبيل المثال لا يعود يُشمّ بشكل صحيح. كما أن الروائح السائدة في منزل أحدهم لا يدركها إلاّ حين رجوعه إلى بيته.

كؤيسات الذوق ❶

مَسَمّ ذوقي
زغيبات ذوقية
ظهارة
خلية ذوقية
خلية ذوقية
خلية داعمة
الغشاء القاعدي
ألياف عصبية من كؤيسات الذوق
ضفيرة عصبية

المستقبلات اللسانية ❷

الحليمات الجدارية
الحليمات الكمئية
الحليمات الورقية

حلو | مالح | حامض | مرّ

الغشاء المخاطي الشمّي ❸

صفيحة العظم الغربالي
البصلة الشمّية
منطقة توزع الغشاء المخاطي الشمّي

صفيحة العظم الغربالي
الغدد الجارفة
محاوير شميّة عديمة النخاعين
الغشاء القاعدي
خلية داعمة
خلايا شميّة
شعيرات شميّة
مخاط

حاسة الذوق وحاسة الشمّ

المستقبلات الحسّية في الجلد والعضلات والمفاصل، حسّ الألم

الجلد أكبر أعضائنا الحسّية. وهو يحتوي على مستقبلات تستجيب للّمس وتنقل إشاراته (مستقبلات ميكانيكية) ومستقبلات حرارية تدرك درجات حرارة سطح الجسم ومستقبلات ألمية تنقل حسّ الألم إلى الجملة العصبية المركزية. كما توجد مستقبلات في باطن الجسم تستقبل الإحساسات وتنقلها.

حسّ اللمس والحرارة ❶❷❸:

توجد المستقبلات أو «المستقبلات الحسّية» في الجلد في تغصّنات الخلايا العصبية التي تتلقّى الإحساسات وتنقلها في النهاية إلى المراكز المسؤولة في المخّ. ولكن التنبيهات العصبية تعبر قبل ذلك المهاد الذي يفرّق بين المعلومات الهامة وغير الهامة ولا ينقل إلى المخّ إلاّ الإشارات الهامة في الوقت الراهن.

من المستقبلات الميكانيكية في الجلد الأقراص اللمسية (أقراص ميركِل، الشكل رقم ١)، التي تتوضّع على التغصّنات. وهي تتنبّه عندما يتغيّر شكل الجلد (عند الملامسة مثلاً). كما تستجيب جسيمات اللمس (جسيمات مايسنر، الشكل رقم ٢) المتوضّعة على التغصّنات لتغيّرات شكل الجلد أيضاً. تتألّف جسيمات اللمس الأخرى، وهي جسيمات فاتر- باتشيني (الشكل رقم ٣) من نسيج ضام تنتهي فيه التغصّنات. وهي تتواجد في الطبقات العميقة من الجلد، ولكن أيضاً في العضلات على سبيل المثال، وتستقبل بالدرجة الأولى الاهتزازات والضغط. ثم هناك النهايات العصبية الحرّة أيضاً، وهي تغصّنات تنتهي في الجلد دون غمد ضام واقٍ، ولا تنتمي إلى المستقبلات الميكانيكية فقط، إنما إلى المستقبلات الحرارية والألمية أيضاً. توجد جميع المستقبلات المذكورة للتوّ في الجلد عديم الأشعار. أما الجلد المغطّى بالأشعار فيحتوي على ضفائر من التغصّنات كمستقبلات ميكانيكية. وتوجد في الجلد، كما

في الجسم، مستقبلات حرارية تُقسَم إلى مستقبلات حرارة ومستقبلات برودة. ولكن في درجات حرارة أكثر من ٤٥ درجة مئوية وأقل من -١٠ درجة مئوية تتفعّل مستقبلات الألم.

حسّ الألم 4 5:

تصل الآلام إلى الدماغ (عن طريق النهايات العصبية الحرّة) دائماً عندما يفرز الجسم مواد محدَّدة (هستامين مثلاً) عند الإصابة بالجروح أو الالتهابات إلخ. تنبّه هذه المواد المستقبلات الألمية، فتنتقل المعلومات الأولية عبر الألياف العصبية إلى النخاع الشوكي. وتقوم الخلايا العصبية في النخاع الشوكي بتحرير رُسُل (ببتيدات عصبية)، كالغلوتامات، وتنقل المعلومات الألمية إلى المهاد. في بعض الحالات (كما في الحالات التي يجب فيها كبح الألم كي يغدو الشخص المعني قادراً على القيام بتصرفات أخرى كالهروب أو الهجوم مثلاً) تقوم الخلايا العصبية للجملة العصبية المركزية بتحرير رُسُل، كالسيروتونين والأندورفينات، توقِف الاستجابة الألمية لبرهة، وذلك بمنعها انتقال الإشارة الألمية (الشكل رقم ٤). ويستفيد الوخز بالإبر من هذه الآلية في علاج الألم (الشكل رقم ٥).

هناك أنواع مختلفة من الألم: فـ الألم الجسدي يتوضّع في الجلد وفي العضلات والأوتار والعظام والمفاصل وفي النسيج الضام، حيث تُدعى الآلام القادمة من باطن الجسم بـ الألم العميق ذي الطابع الضاغط والكليل. أما الألم الحشوي فيصيب الأعضاء الداخلية (آلام المعدة مثلاً)، وله طابع كليل أيضاً في الغالب، في حين أن ألم الأعصاب (الألم عصبي المنشأ) غالباً ما يكون شديد القسوة. أما الألم نفسي المنشأ فلا نجد له أي سبب جسدي. إلى ذلك هناك الألم الحاد الذي يدوم بعض الوقت والألم المزمن المستمر أو المتكرّر.

الحسّ العميق:

تتكفّل المستقبلات الميكانيكية بإدراك الإحساسات العضلية والمفصلية بشكل

متواصل (على سبيل المثال عند ثني المفاصل أو بسطها). بذلك فهي مسؤولة عن الحسّ العميق وتنقل إلى الجملة العصبية المركزية، فيما تنقل، معلومات حول الحركات الجارية وكيفيتها. من المستقبلات الميكانيكية المسؤولة عن الحسّ العميق المغازل العضلية، وهي ألياف عضلية هيكلية موجودة ضمن محفظة صغيرة. وهي موزَّعة على كامل العضلة وتستجيب لتمطيط العضلة وتنقل الإحساسات إلى النخاع الشوكي والدماغ.

توجد بين العضلات والأوتار مستقبلات تمطيط أخرى هي أجهزة غولجي الوترية. أما جسيمات فاتر- باتشيني فتخدم كمستقبلات في المفاصل تستجيب للضغط وتبلِّغ الجملة العصبية المركزية ما إذا كان المفصل مثنيّاً أو مبسوطاً على سبيل المثال. يُدرَك بعض هذه الإحساسات ويُستجاب له بشكل واعٍ؛ في حين يُلتقَط بعضها الآخر بشكل لاواعٍ ويُستجاب له من خلال المنعكسات.

❶ أقراص ميركل

أقراص ميركل
(أقراص لمسية)

❷ جسيمات مايسنر

جسيمات فاتر
(جسيمات لمسية)

❸ جسيمات فاتر – باتشيني

جسيمات فاتر
باتشيني
(جسيمات لمسية)

❹ التنبيه الألمي

إدراك
الألم الواعي

المهاد

سبيل الحبل الأمامي
الجانبي في النخاع الشوكي

أعصاب
صاعدة

سبيل نازلة
مثبطة

مصدر الألم

يمنع السيروتونين
نقل الألم

المادة P
غلوتامات
منبه ألمي

نقل
الألم

❺ الوخز بالإبر

المستقبلات الحسيّة في الجلد والعضلات والمفاصل حسّ الألم



الصداع والشقيقة

الشقيقة ❶❷:

يُقصَد بـ الشقيقة صداعاً حاداً يظهر على شكل هجمات تتكرّر بفواصل غير منتظمة. تنحصر آلام الرأس في الشقيقة في جانب واحد من الرأس غالباً (الشكل رقم ١)، وتكون ذات طابع ثاقب، طارق، نابض، وتشتدّ بالنشاط الجسدي. وكثيراً ما تترافق مع غثيان وإقياء وفرط حساسية للضوء والمنبّهات الخارجية. ويلحظ قسم من المرضى دنوّ هجمة الشقيقة قبل ساعات، وذلك من علامات كالتعب والانفعالية الزائدة أو أيضاً من بدء صداع خفيف. تبدأ الهجمة عند البعض باضطرابات بصرية كالتلألؤ أمام العينين أو ضعف القدرة البصرية جراء بقع عمياء تُسمّى العتمات (الشكل رقم ٢)، ويعاني آخرون من مشاكل توازن أو مشاكل كلامية، بل إن البعض يعاني من ظواهر شللية. يُدعى هذا الطور بالـ أورة، ولكن هناك نوبات شقيقة دون أورة. يمكن لهجمة الشقيقة أن تمتدّ من أربع ساعات حتى ثلاثة أيام.

لا تزال أسباب الشقيقة غير واضحة تماماً؛ إنما يُفترَض أن مواد ناقلة في الدماغ، وخصوصاً السيروتونين، تشارك في نشوئها. وقد بيّنت معايرات محتوى الدم من السيروتونين أن هذه المادة، والتي تسبّب، فيما تسبّب، تضيّقاً في الأوعية الدموية الكبيرة وتوسّعاً في الأوعية الدموية الصغيرة، توجد في الدم بكميات كبيرة في بداية هجمة الشقيقة، ولكن تركيزها في الدم ينخفض بعد شيء من الوقت. ويُعتقَد أن هذا ما يثير حدثيات التهابية في الأوعية تنجم عنها آلام الرأس. غالباً ما تسبق هجمات الشقيقة أحداث مطلِقة (إجهادات نفسية أو جسدية) ترفع مستوى السيروتونين. ويُظنّ أن هناك استعداداً وراثياً لهجمات الشقيقة.

الشفاء من الشقيقة غير ممكن. أما الوقاية منها فهي ممكنة بقدْر ما يمكن تجنّب العوامل المطلِقة المعروفة (الكرْب على سبيل المثال). ويمكن الوقاية من

الشقيقة عن طريق التناول المنتظم لـ مُحصِرات مستقبلات بيتا أو بالأحرى ضواد الكالسيوم. ويُستعمَل في الهجمة حمض الصفصاف (ASS) والباراسيتامول في البداية. وفي الآلام الشديدة يُعطى أرغوتامين أو سوماتريبتان.

الصداع التوتّري ③:

آلام الرأس التوتّرية ثنائية الجانب في الغالب، وكثيراً ما تمتدّ إلى الرأس بكامله، بحيث يشعر المصابون وكأنهم يرتدون خوذة ضيّقة مؤلمة. يتّصف الألم بأنه كليل، ضاغط، ولا يؤدّي النشاط الجسدي إلى اشتداد الألم (الشكل رقم ٣). تتراوح مدة الألم بين دقائق وعدة أيام. ويدور الكلام عن صداع توتّري مزمن عندما يشكو المريض من الصداع لمدة ستة أشهر بمعدّل ١٥ يوماً في الشهر.

أسباب الصداع التوتّري لا تزال هي الأخرى غير واضحة تماماً، ويُعتقَد أن التشنّجات العضلية والإجهادات النفسية تساهم في نشوء الألم. ويبدو أن المادة الناقلة سيروتونين تلعب دوراً هنا أيضاً، ويُرجَّح أنها تعمل، مع مواد أخرى، كمصفاة للإدراك الألمي في الدماغ. ومن المحتمَل أن جملة إدراك الألم هذه تكون مضطربة في الصداع التوتّري.

يفيد حمض الصفصاف والباراسيتامول في الصداع التوتّري الذي يظهر بين الحين والآخر؛ أما في الصداع التوتّري المزمن فقد أثبت جدواه تناول مضادات الاكتئاب ثلاثية الحلقة. ولابد من استشارة الطبيب في كل حالة.

الصداع العنقودي ④:

يدور الكلام عن الصداع العنقودي عندما تتواتر هجمات الصداع في أوقات معيّنة (في الربيع على سبيل المثال). وتكون الآلام محصورة في جانب واحد من الرأس، وتظهر في الغالب في منطقة العين التي تُصاب بالدُّماع في الكثير من الحالات (الشكل رقم ٤). ومما يميّز الصداع العنقودي شدّة الألم وقسوته.

تفيد في الصداع العنقودي أدوية مثل الأرغوتامين (على شكل ضَبوب) وضواد الكالسيوم والكورتيزون والليتيوم والمتيسرجيد.

أسباب الصداع الأخرى 5:

بديهي أن آلام الرأس قد تترافق مع أمراض الزكام والحمّى. وهي تهدأ بمجرد تراجع الزكام. كما يمكن لتناول الأدوية المسكّنة بانتظام، خصوصاً مستحضرات المشاركات الدوائية، أن تؤدّي إلى صداع مزمن (الشكل رقم ٥). في هذه الحالة لابد من إيقاف الدواء. علاوةً على ذلك يمكن أن يكون الصداع عرضاً لارتفاع أو انخفاض الضغط الدموي. وغالباً ما يفيد في هذه الحالات ضبط الضغط الدموي دوائياً. ومن النادر أن يكون ورم الدماغ السبب في آلام الرأس.

الشقيقة ❶

آلام الشقيقة تظهر بشكل وحيد الجانب، ولكنها تنتقل أيضاً إلى الجانب الاخر

العتمات التلألؤية في الشقيقة ❷

الصداع التوتّري ❸

في الصداع التوتّري يتوضّع الألم كالخوذة على الرأس

الصداع العنقودي ❹

تظهر الآلام بشكل وحيد الجانب في ناحية العين وتنتشر إلى المنطقة الصدغية

الصداع المزمن الناجم عن سوء استعمال الأدوية ❺

الصداع والشقيقة



الباب الخامس عشر

« جهاز الهضم »

السبيل الهضمي

يجب إمداد جميع خلايا الجسم بالطاقة على شكل غذاء، كي تستطيع أداء مهامها. ولابد من مضغ الطعام (هضم ميكانيكي) وتفتيته بالعصارات الهضمية إلى أصغر مكوّناته (هضم كيميائي) كي يتمكّن من الدخول إلى الدم لتستفيد منه الخلايا. أما المواد الواردة مع الطعام، والتي لا يمكنها عبور جدران المعي، فتُطرَح ثانيةً. يتولّى هذه المهام السبيل الهضمي والأعضاء التي تنتج المواد الضرورية للهضم، إنما لا تنتمي إلى السبيل الهضمي (كالكبد مثلاً).

السبيل الهضمي ❶:

يندرج في السبيل الهضمي أعضاء متّصلة بعضها مع بعض تقوم بسوْق الطعام أو المهروس الطعامي أو بالأخرى البقايا الطعامية (البراز) عبر الجسم. يبدأ السبيل الهضمي بجوف الفم الذي يليه المري ثم المعدة. ويصل المهروس الطعامي من المعدة إلى المعي الإثني عشري (العفج) الذي يشكّل الجزء الأول من المعي الدقيق. ويتلو المعي الدقيق المعي الغليظ مع المستقيم والشرج (الشكل رقم ١). علاوةً على ذلك تشارك في عملية الهضم كل من الغدد اللعابية الفموية والمعثكلة والكبد والمرارة. تنتج هذه الأعضاء مواد تصل إلى السبيل الهضمي، وهي هامة في تفتيت وهضم الطعام.

تتقلّص عضلات أعضاء السبيل الهضمي لاإرادياً باستمرار، وعلى هذا النحو تمزج وتفتّت المهروس الطعامي. ولما كانت هذه التقلّصات تنتشر كالموجة (التمعّج)، فإنها تنقل المهروس الطعامي عبر السبيل الهضمي.

يحتاج الهضم إلى الكثير من السائل، ذلك أن مزج المهروس الطعامي بالسائل يسهّل نقله، ويتم في السبيل الهضمي تحويل حوالي ٩ ل من السائل في اليوم

إجمالاً. يؤخَذ منها حوالي ٢ ل من الشراب والطعام و٢ ل تفرزها الغدد اللعابية الفموية، وما تبقّى يتحرّر من المعدة والكبد والمعثكلة والمعي الدقيق. ولكن جزءاً من السائل يُعاد امتصاصه من قبل المعي الغليظ، ولا يُطرَح سوى جزء صغير مع البراز.

بنية القناة الهضمية ❷ :

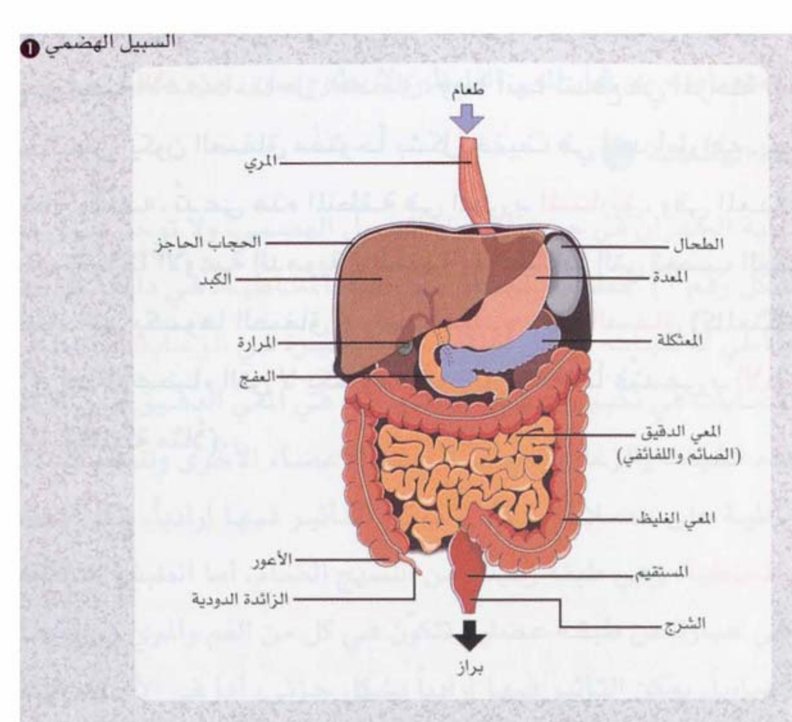
تتشابه بنية الجدران في جميع أعضاء السبيل الهضمي، ولا توجد سوى فوارق طفيفة (الشكل رقم ٢). فطبقة الجدار الداخلية، المخاطية، هي دائماً طبقة من الغشاء المخاطي له ثنيات تشكّل استطالات صغيرة هي الزغابات. تخدم هذه الثنيات والزغابات في تكبير سطح المعي. ونجد في المعي الدقيق قبل كل شيء الكثير من هذه الثنيات والزغابات، بينما تقلّ في الأعضاء الأخرى وتنعدم في المري. تحتوي المخاطية على عضلات ملساء لا يمكن التأثير فيها إرادياً. يتلو المخاطية طبقة تحت المخاطية، وهي طبقة رقيقة من النسيج الضام. أما الطبقة الثالثة فهي العضلية، وهي عبارة عن طبقة عضلية تتكوّن في كل من الفم والمري من عضلات مخطّطة عرضانياً، يمكن التأثير فيها إرادياً بشكل جزئي، أما في الأجزاء السفلية من السبيل الهضمي فتتكوّن من عضلات ملساء لاإرادية. أخيراً هناك الطبقة الخارجية، المصلية، العائدة إلى الصفاق، وهي غير موجودة إلاّ في أعضاء الهضم الواقعة في البطن. وهي عبارة عن طبقة رقيقة تفرز المخاط وتحول دون احتكاك الأعضاء المتجاورة عند تماس بعضها مع بعض. ويتألّف الجدار الخارجي في السبيل الهضمي العلوي من نسيج ضام.

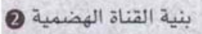
الصفاق :

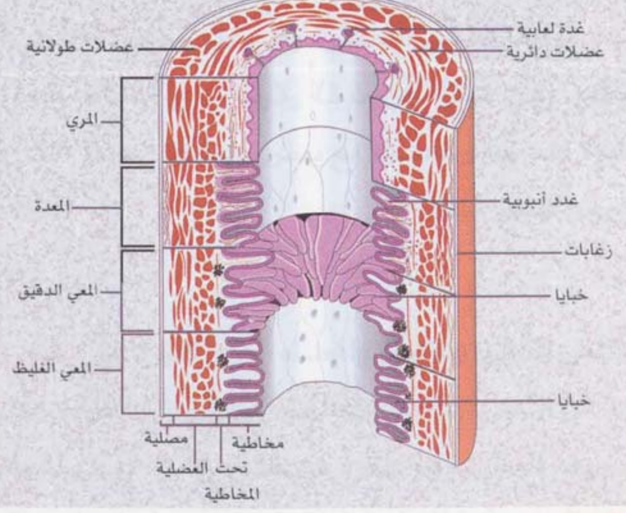
تقع المعدة والمعي الدقيق والغليظ وأعضاء أخرى كثيرة في الحجرة البطنية. يحدّ الحجرة البطنية من الأعلى الحجاب الحاجز، ويشكّل قاع الحوض حدودها السفلية. يبطّن الصفاق جوف البطن، وهو عبارة عن غشاء رقيق. تُدعى المنطقة التي يحدّها الصفاق بـ جوف البطن. أما المنطقة الواقعة خلف جوف البطن، والتي يسير فيها النخاع الشوكي على سبيل المثال، فتُسمّى المسافة خلف الصفاق.

الأعضاء الواقعة كلياً في جوف البطن (المعدة والمعي الدقيق والكبد والطحال) مكسوّة بالصفاق، وبعبارة أدقّ بالوريقة الحشوية من الصفاق (المقابلة للأحشاء). وتُسمّى أيضاً الأعضاء داخل الصفاق. وبما أنها تندفع في المرحلة الجنينية إلى جوف البطن، يكون الصفاق مفتوحاً بشكل خفيف في أحد أطرافه - حيث يلامس الصفاق نفسه. تُدعى هذه المنطقة في المعي بـ المساريق، وفي المعدة بـ مسراق المعدة، وتعبرها الأوعية الدموية واللمفية والأعصاب التي تعصّب العضو. تُسمّى الأعضاء التي يكسوها الصفاق جزئياً الأعضاء خلف الصفاق (كالمعثكلة والكليتين مثلاً). أما الأعضاء التي لا يكسوها الصفاق إطلاقاً فتُدعى بـ الأعضاء خارج الصفاق (كالموثة مثلاً).

السبيل الهضمي ❶




بنية القناة الهضمية ❷



السبيل الهضمي

أمراض جوف البطن، الإمداد الوعائي

أكثر أمراض جوف البطن التي يُخشى منها هو التهاب الصفاق. فهو غالباً ما يتّخذ سيراً مميتاً.

التهاب الصفاق ❶:

يغطّي الصفاق مجمل جوف البطن وجزءاً كبيراً من الأعضاء الداخلية (الشكل رقم ١). هكذا يُحاط المعي الدقيق على سبيل المثال بما يُسمّى الثرب الكبير من الصفاق. وينجم التهاب الصفاق في معظم الحالات عن الجراثيم التي تصل إلى جوف البطن جراء انثقاب المعي أو المعدة. قد يحدث انثقاب المعي نتيجة التهاب الزائدة (التهاب الزائدة الحاد)، في حين قد تسبّب القرحة المعدية ثقباً إلى جوف البطن. أما التهاب الصفاق اللاجرثومي فغالباً ما ينشأ عن انثقاب عضو منتج للمفرزات. وهكذا يمكن لمفرزات المعثكلة أو للسائل الصفراوي أن يصل إلى جوف البطن ويسبّب الالتهاب.

وتتوقّف شدّة الشكايات على كون التهاب الصفاق موضعياً (التهاب الصفاق الموضعي) أو منتشراً (التهاب الصفاق المنتشر): في الحالة الأولى تظهر آلام شديدة محصورة في منطقة محدودة من البطن، في حين يتظاهر التهاب الصفاق المنتشر بآلام بطن شديدة لدرجة أن المصاب لا يستطيع الوقوف ولا الاستلقاء ولا الجلوس، فضلاً عن تصلّب البطن.

مع هذه الأعراض لابد من مراجعة الطبيب بسرعة أو استدعاء طبيب الإسعاف، إذ أن التهاب الصفاق خطر على الحياة دائماً. وقد يؤدّي في بعض الحالات إلى الصدمة وشلل الأمعاء. وتقوم المعالجة على عملية جراحية تتم فيها إزالة سبب التهاب الصفاق - إن أمكن - من جهة، كما يجري غسيل جوف البطن وإعادة تفعيل نشاط الأمعاء من جهة أخرى.

البطن الحاد 2:

يُقصَد بـ البطن الحاد كل آلام بطنية شديدة للغاية تظهر فجأة ولابد من إيضاح سببها بما أمكن من السرعة، وإلاّ هناك خطر على حياة المصاب. من أسباب البطن الحاد (الشكل رقم ٢) التهاب الصفاق والتهابات الأعضاء الواقعة في جوف البطن (كالتهاب الزائدة الحاد أو التهاب المعثكلة الحاد على سبيل المثال)وانسداد الأمعاء واضطرابات التروية الدموية في المعي والنزوف في جوف البطن (من المعدة مثلاً). يتظاهر البطن الحاد، فضلاً عن ذلك، بتصلّب جدار البطن. وتتوقّف المعالجة على التشخيص.

الإمداد الوعائي 3:

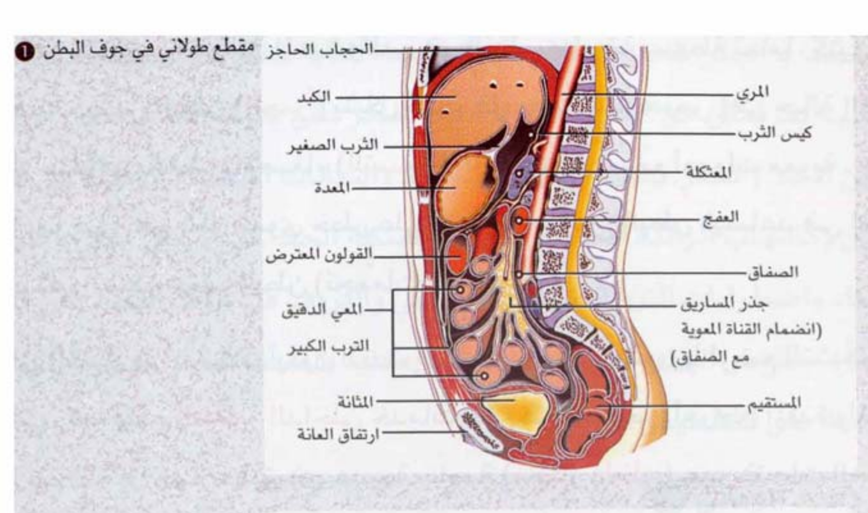
ثمة ثلاثة شرايين كبيرة مع تفرّعاتها تنقل الدم، وبالتالي الأوكسيجين والمواد الغذائية إلى أعضاء الهضم. وهذه الشرايين الثلاثة هي الجذع البطني (ويغذّي الحويصل المراري والكبد والمعدة والمعثكلة والعفج) والشريان المساريقي العلوي (ويغذّي المعدة والمعثكلة والعفج والمعي الدقيق والمعي الغليظ) والشريان المساريقي السفلي (ويغذّي المعي الغليظ والمستقيم). تتفرّع هذه الشرايين الثلاثة عن الأبهر البطني (الشكل رقم ٣ a). يمكن أن تحدث اضطرابات التروية الدموية في المعي عندما ينسدّ الشريان المساريقي العلوي (احتشاء مساريقي). وهذا الاحتشاء خطر على الحياة دوماً ويؤدّي إلى أعراض البطن الحاد. تعتمد المعالجة على استئصال الخثرة الدموية أو بالأحرى أجزاء من المعي.

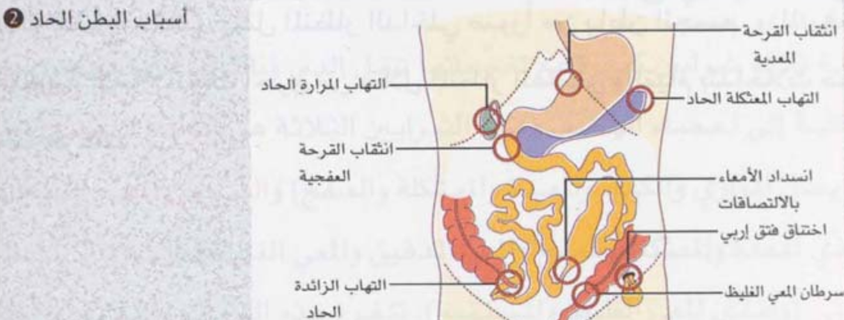
يتجمّع الدم الوريدي المستهلَك من أعضاء الهضم في وريد الباب (الشكل رقم ٣ b) الذي يسوقه إلى الكبد، حيث يُنقّى الدم وتُزال السموم. تسير الأوعية اللمفية بموازاة الشرايين تقريباً وتلتقي في الصهريج الكيلوسي لتصبّ في القناة الصدرية التي تصبّ في الجملة الوريدية.

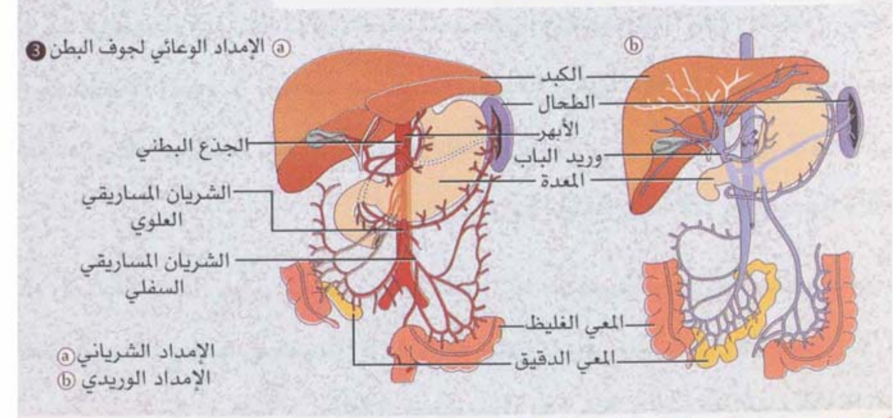
تشخيص أمراض المعدة والمعي:

يمكن تشخيص أمراض المعدة والمعي في الغالب بطريقة بسيطة تماماً. كثيراً ما يساهم تحسُّس البطن (الجسّ) بشكل كبير في وضع التشخيص (في حالة البطن الحاد مثلاً). ويُكشَف بالإصغاء (التسمُّع) ما إذا كانت تُسمَع أصوات معوية ـ عدم سماعها يدلّ على شلل معوي خطر على الحياة. أما قرع البطن فيساعد في إثبات وجود تغيّرات في جوف البطن (تجمّعات غازية مثلاً).

في الكثير من الحالات يكون التصوير فوق الصوتي ضرورياً لوضع التشخيص النهائي. كما يقدّم التنظير الداخلي خدمات جلّى في تشخيص أمراض المعدة والمعي. وهنا يتم إدخال جهاز دقيق ذي عدسة خاصة (منظار داخلي) عبر فتحات الجسم (الفم أو الشرج مثلاً). ينقل المنظار الداخلي صوراً من باطن الجسم. وذلك فضلاً عن إمكانية إدخال أدوات أخرى من خلال المنظار الداخلي والقيام بتداخلات صغيرة أو أخذ خزعات.







أمراض جوف البطن، الإمداد الوعائي

جوف الفم

تشكّل الشفتان بداية السبيل الهضمي. هنا يتحوّل الجلد المتقرّن للوجه إلى الطبقة الظهارية اللامتقرّنة للسبيل الهضمي العلوي. ويمكن رؤية الأوعية الدموية الواقعة تحت الطبقة الظهارية كاحمرار في الشفتين. تمتدّ في الشفتين عضلة الفم الدويرية التي تنتمي إلى العضلات التعبيرية وتقوم بإغلاق الشفتين. يتلو الشفتين دهليز الفم، وهو المنطقة الواقعة بين الشفتين والوجنتين وأسنان الفكّين العلوي والسفلي.

جوف الفم ❶ :

جوف الفم الفعلي هو المسافة التي تتلو الوجه الخلفي للأسنان (الشكل رقم ١). ويتشكّل سقف الفم من الحنك العظمي والرخو، وقاع الفم من عضلات قاع الفم، ومن بينها العضلة الفكّية اللامية التي تمتدّ بين جانبي الفكّ السفلي الأيمن والأيسر. وتمثّل القوسان الحنكيتان الحدود الخلفية لجوف الفم حيال الجزء الأوسط من البلعوم. يكسو جوف الفم غشاء مخاطي أملس. ويُدعى غشاء الفم المخاطي في منطقة الأسنان بـ اللثة.

من أكثر أمراض جوف الفم مصادفةً داء المبيضّات الفموي والقلاع، وهو عبارة عن تآكلات صغيرة في الغشاء المخاطي ذات حواف محمرّة التهابياً. وفي داء المبيضّات الفموي تستوطن فطور الخميرة غشاء الفم المخاطي، ويلاحَظ بطلاوات بيضاء يمكن مسحها، فيبدو الغشاء المخاطي تحتها محمراً. يصيب داء المبيضّات الفموي الرضّع والأشخاص مُضعفي الدفاع بالدرجة الأولى. وغالباً ما لا يلفت الانتباه إلاّ في المرحلة المتقدّمة بسبب الآلام. يُعالَج المرض بدهن غشاء الفم المخاطي بالأدوية القاتلة للفطور. أما القلاع فقد ينجم عن جروح أو عوامل ممرضة (حمات الحلأ بالدرجة الأولى). وغالباً ما يُشفى تلقائياً؛ ولا يتطلّب المعالجة (بالأدوية المطهّرة مثلاً) إلاّ في حالة الألم أو الخمج.

اللسان ❷❸:

اللسان عضو يتكوّن معظمه من نسيج عضلي مغطّى بغشاء مخاطي. وهو يشارك في المضغ والكلام والبلع وفيه مستقبلات ذوقية ولمسية. يُقسَم اللسان إلى الأجزاء التالية: جذر اللسان المتّصل بقاع الفم وقاعدة اللسان (الوجه السفلي للسان) وظهر اللسان (الوجه العلوي للسان) وذروة اللسان. ويتكفّل لجُيم اللسان بتحديد إمكانية رفع اللسان. يُقسَم نسيج اللسان العضلي إلى العضلات الداخلية والعضلات الخارجية، حيث تتّصل العضلات الأخيرة بكل من الفكّ السفلي والعظم اللامي. تتكفّل هذه العضلات بحركية اللسان الكبيرة.

يغلِّف اللسان غشاء مخاطي أملس في قاعدة اللسان وخشن على ظهر اللسان، حيث توجد فيه ارتفاعات عديدة هي الحليمات. تتوضّع في بعض الحليمات كؤيسات الذوق المسؤولة عن قدرتنا على التمييز بين المذاقات المرّة والمالحة والحلوة والحامضة. وهناك مناطق محدَّدة من اللسان مسؤولة عن كل من هذه المذاقات (الشكل رقم ٢؛ > ص. ٢٧٨). تتميّز الحليمات تبعاً لشكلها، فهناك الحليمات المخروطية والحليمات الخيطية والحليمات الكمئية (الشكل رقم ٣). في حين أن الحليمات الخيطية مسؤولة إلى حد بعيد عن حسّ اللمس في اللسان، وبالتالي عن متابعة دفع الطعام، تضمّ معظم الحليمات الأخرى كؤيسات ذوقية. ويوجد عند قاعدة اللسان وفي منطقة جذر اللسان نسيج لمفاوي (اللوزة اللسانية) يساهم في صدّ العوامل الممرضة.

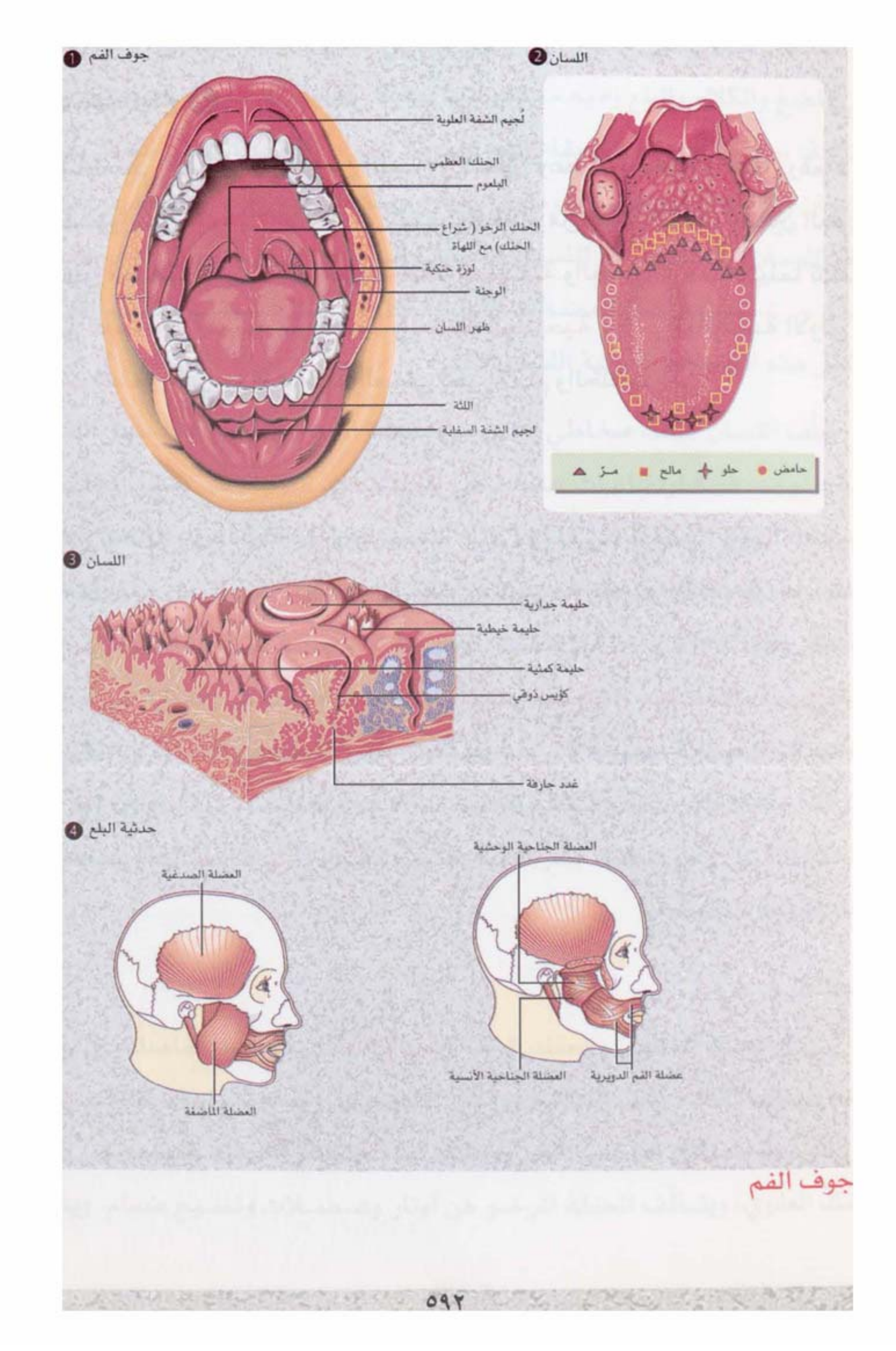
الحنك :

يشكّل الحنك العظمي والحنك الرخو (شراع الحنك) الحدود الفاصلة بين جوف الفم وجوف الأنف. يلعب الحنك دوراً في التصويت، ويقوم شراع الحنك مع اللهاة في الوسط بإغلاق البلعوم الأنفي خلال البلع. يتشكّل الحنك العظمي من عظم الفكّ العلوي، ويتألّف الحنك الرخو من أوتار وعضلات ونسيج ضام، ويشكّل

القوسان الحنكيتان. تقع بيم القوسين الحنكيتين الأمامية والخلفية اللوزتان الحنكيتان اللتان تتكوّنان من نسيج لمفاوي وتلعبان دوراً في الدفاع ضدّ الخمج.

حدثية البلع ❹:

يشارك في حدثية البلع كل من اللسان والأسنان وعضلات معيّنة (الشكل رقم ٤). أما المسؤول عن حركات القطع، أي تفتيت الطعام من خلال ضغط الفكّين العلوي والسفلي أحدهما على الآخر، فهي العضلة الصدغية والعضلة الماضغة، بينما تتكفّل كل من العضلة الجناحية الوحشية والعضلة الجناحية الأنسية بالدرجة الأولى بـ حركات الطحن، أي حركات الفكّ السفلي نحو الأمام والخلف.


جوف الفم 1
لُجيم الشفة العلوية
الحنك العظمي
البلعوم
الحنك الرخو (شراع الحنك) مع اللهاة
لوزة حنكية
الوجنة
ظهر اللسان
اللثة
لجيم الشفة السفلية
اللسان 2
حامض
حلو
مالح
مرّ
اللسان 3
حليمة جدارية
حليمة خيطية
حليمة كمئية
كؤيس ذوقي
غدد جارفة
حدثية البلع 4
العضلة الصدغية
العضلة الماضغة
العضلة الجناحية الوحشية
العضلة الجناحية الأنسية
عضلة الفم الدويرية

جوف الفم

الأسنان

تخدم الأسنان البشرية في مضغ الطعام وتُبدي خصوصية حيال أسنان معظم الحيوانات: فهي تتألّف من قواطع وطواحن (أرحاء). أما أسنان الحيوانات اللاحمة فتتألّف من أنياب حادة فقط، بينما تتألّف أسنان الحيوانات العاشبة من طواحن فقط. ويعود السبب في ذلك إلى أن الطعام البشري يتألّف من لحوم ومواد غذائية نباتية، حيث تقوم القواطع بتقطيع اللحوم، بينما تمضغ الطواحن الطعام النباتي.

بنية الأسنان 1 2:

يُدعى الجزء من السنّ البارز من اللثة بـ تاج السنّ الذي يغطّيه ميناء السنّ، وهو مادة في منتهى القساوة يكاد لا يدخل في تركيبها سوى المعادن (الكالسيوم والفسفات والفلور قبل كل شيء). تاج السنّ لا يتجدّد، ذلك أنه لا يحتوي عند الكبار على أية خلايا منقسمة. تُدعى المنطقة الانتقالية من تاج السنّ إلى الجزء السفلي منه، أي جذر السنّ (أو بالأحرى جذور السنّ)، بـ عنق السنّ، حيث ينتهي ميناء السنّ. أما جذر السنّ، وهو الجزء من السنّ الموجود في اللثة، فهو مكسو بـ غشاء الجذر من جهة، وبـ ملاط السنّ المشابه للنسيج العظمي من جهة أخرى (< ص. ١٤٨). تقوم الألياف الضامة الموجودة في غشاء الجذر، والمتّصلة بملاط السنّ، بتثبيت جذر السنّ بشكل مرن في سنخه في الناتئ السنخي للفكّ العلوي أو السفلي. يتلو ملاط السنّ عاج السنّ، وهو عبارة عن مادة قاسية تشبه النسيج العظمي هي الأخرى وتشكّل هيكل السنّ. ويتواجد العاج تحت الميناء أيضاً. ويوجد في جذر السنّ لبّ السنّ الذي يضم أعصاباً وأوعية دموية عديدة تغذّي عاج السنّ. تمتد هذه الأعصاب والأوعية عبر نفق جذر السنّ الذي يُفضي إلى لبّ السنّ عبر فتحة صغيرة عند ذروة السنّ (الشكل رقم ١).

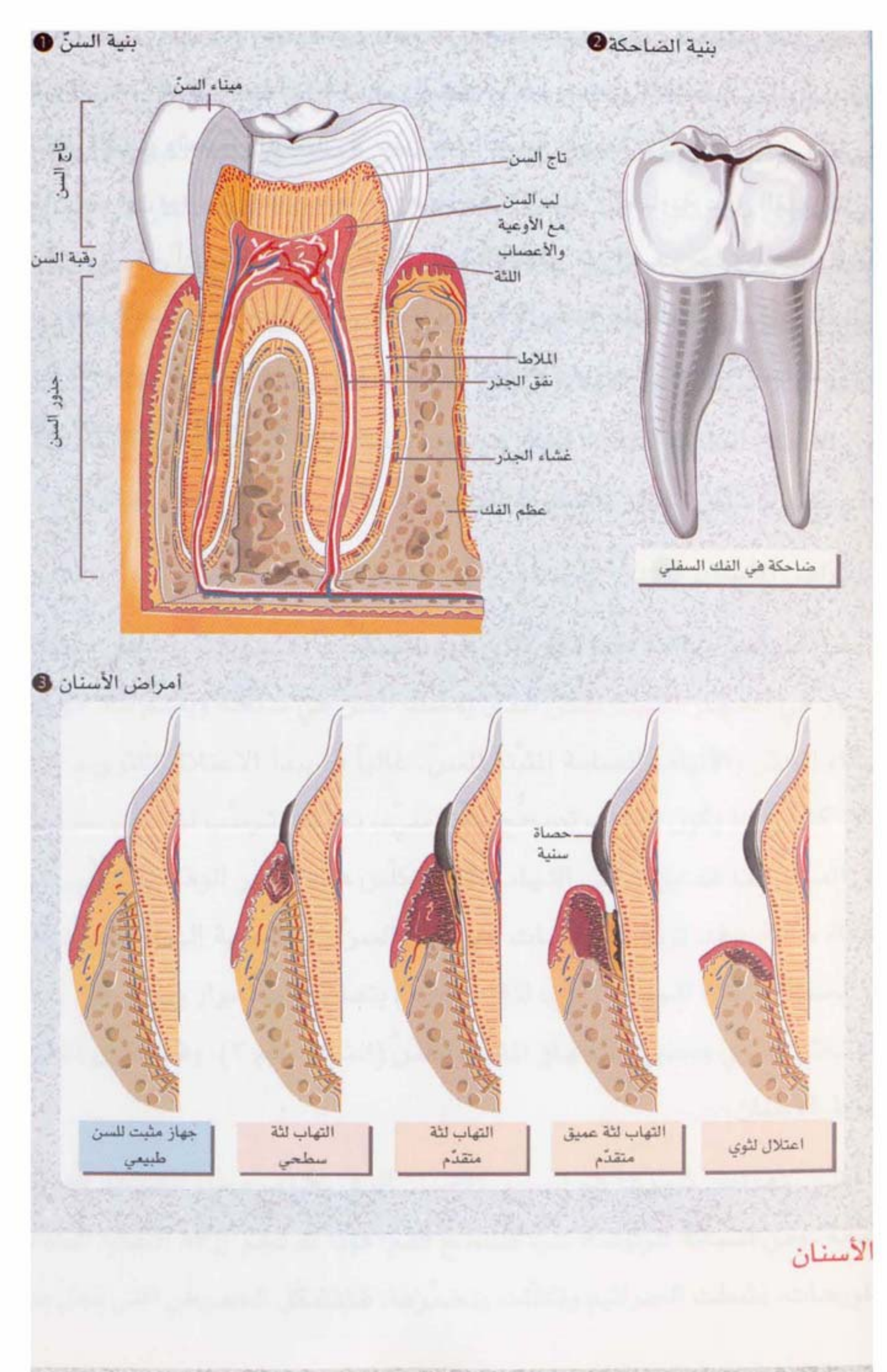
يمتلك الشخص البالغ ٣٢ سنّاً في الحالة المثالية بما فيها أضراس العقل (الأرحاء) الأربعة - ١٦ سنّاً في أسناخ كل من الفكّين العلوي والسفلي. أما الأطفال حتى سنّ المدرسة فلا يمتلكون سوى عشرين سنّاً لبنياً تبدأ بالبزوغ اعتباراً من الشهر السادس من العمر حتى السنة الثالثة من العمر. ويمتلك الكبار والصغار في الفكّ العلوي والسفلي أربعة قواطع وأربعة أنياب. يتلوها عند الكبار في كل جانب من كل فكّ ضاحكان أماميان وثلاثة ضواحك خلفية (الشكل رقم ٢)، حيث تُدعى الأخيرة بالطواحن أو الأرحاء أيضاً. وتُدعى الأرحاء الخلفية بأضراس العقل. أما الأطفال فلا يمتلكون في كل من الفكّين العلوي والسفلي سوى أربعة طواحن إجمالاً. تكون الأسنان الدائمة عند الأطفال موجودة سلفاً. اعتباراً من السنة السادسة من العمر تبدأ الأسنان اللبنية بالسقوط الواحد تلو الآخر وتبزغ الأسنان الدائمة.

أمراض الأسنان ❸:

وهي أمراض شائعة جداً - كل ثاني فرد مصاب بـ اعتلال لثوي. وهو عبارة عن ضمور في الجهاز المثبِّت للسنّ الذي يمسك السنّ في سنخه ويضمّ كلاً من اللثة وغشاء الجذر والألياف الضامة المثبِّتة للسنّ. غالباً ما يبدأ الاعتلال اللثوي بـ التهاب اللثة. كثيراً ما يكون السبب تصحُّح سنّي سيّء، بحيث تترسّب لويحات سنّية على عنق السنّ، مما قد يؤدّي إلى التهاب لثة. تتكلّس هذه بمرور الوقت وتُسمّى عندئذ حصاة سنّية. وقد تؤدّي الترسّبات على عنق السنّ في النهاية إلى التهاب سطحي في الجملة المثبِّتة للسنّ (التهاب لثة سطحي) يتفاقم باستمرار ويؤدّي إلى حدوث الاعتلال اللثوي وتخرّب الجهاز المثبِّت للسنّ (الشكل رقم ٣). وقد تكون النتيجة سقوط الأسنان.

أكثر الأمراض شيوعاً هو تسوّس الأسنان الذي يخرِّب ميناء السنّ ثم العاج في النهاية. ومن أسبابه الرئيسة سوء تصحّح الفم؛ فإذا لم تجرِ إزالة البقايا الطعامية واللويحات، نشطت الجراثيم وتكفّلت بتخمّرها، فتتشكّل الحموض التي تحلّ ميناء

السنّ أو بالأحرى عاج السنّ تدريجياً. إذا ما تفاقم التخرّب إلى درجة حدوث ثقب في مادة السنّ متاخم للبّ السنّ، ظهرت آلام شديدة، تزداد شدّتها عند وصول الثقب إلى لبّ السنّ، فهنا يوجد في النهاية العديد من الأعصاب. للوقاية من الاعتلال اللثوي وتسوّس الأسنان لا غنى عن العناية الجيدة بالأسنان؛ ينبغي تفريش الأسنان مرتين يومياً بعد الطعام. ومعاجين الأسنان الحاوية على الفلور تقوّي الأسنان؛ وينبغي أن يتلقّى الطفل خلال السنة الأولى من العمر حبوباً حاوية على الفلور. كما لابد من مراجعة طبيب الأسنان مرة كل سنة على الأقل. تعتمد المعالجة السنّية لتسوّس الأسنان على حشو العيوب السنّية؛ وفي حال إصابة لبّ السنّ لابد من قتل العصب أو اقتلاع السنّ.


بنية السنّ ❶
ميناء السنّ
تاج السن
تاج السن
لب السن
مع الأوعية
والأعصاب
رقبة السن
اللثة
الملاط
نفق الجذر
جذور السن
غشاء الجذر
عظم الفك
بنية الضاحكة❷
ضاحكة في الفك السفلي
أمراض الأسنان ❸
حصاة
سنية
جهاز مثبت للسن
طبيعي
التهاب لثة
سطحي
التهاب لثة
متقدّم
التهاب لثة عميق
متقدّم
اعتلال لثوي

الغدد اللعابية، فعل البلع

يلعب اللعاب دوراً هاماً في عملية الهضم. فهو يتكفّل ببلع الأطعمة الجافة أيضاً بشكل جيد، ويحتوي على مواد تبدأ في الفم سلفاً بتفتيت الطعام إلى أجزاء صغيرة. فضلاً عن أنه يعطّل جراثيم موجودة في الطعام. تنتج اللعاب الغدد اللعابية.

الغدد اللعابية واللعاب ❶ ❷:

تنتج الغدد اللعابية الثلاثة المزدوجة ما مقداره ١- ٢ لتر من اللعاب يومياً. يصل اللعاب إلى جوف الفم عن طريق الأقنية الغدية (الشكل رقم ١). تقع الغدة النكفية، وهي أكبر الغدد اللعابية، تحت الجلد أسفل الأذن وأمامها قليلاً. وهي تنتج مفرزاً لعابياً سائلاً يصل إلى جوف الفم عبر قناة تنتهي في الغشاء المخاطي للوجنة. أما الغدة تحت الفكّ فتقع في الخلف على الوجه الباطني للفكّ السفلي وجزئياً تحت عضلات قاع الفم. وهي تنتج سائلاً لعابياً أشدّ لزوجةً نوعاً ما من لعاب الغدة النكفية يصل إلى جوف الفم عن طريق قناة تصبّ بالقرب من لجيم اللسان. أخيراً تقع غدة تحت اللسان فوق قاع الفم وتحت اللسان. وهي تنتج مفرزاً لعابياً لزجاً نسبياً. تصبّ قناة الغدة تحت اللسان بصورة مشتركة مع قناة الغدة تحت الفكّ بجوار لجيم اللسان.

يتكوّن اللعاب في معظمه من الماء. ولكنه يحتوي، فيما يحتوي، على إنظيم تيالين (لعابين) الذي يبدأ بهضم السكّريات في الطعام. ثمة إنظيم آخر اسمه ليزوزيم، وهو يُصادَف في السائل الدمعي أيضاً، له تأثير قاتل للجراثيم (الشكل رقم ٢). أما ميوعة أو لزوجة اللعاب فيحدّدها في النهاية الطعام الذي يتناوله المرء. فالطعام الجاف على سبيل المثال لابد من مزجه بالكثير من السائل نسبياً لتجنّب المشاكل خلال البلع.

تقوم الجملة العصبية النباتية (المستقلة عن الإرادة إلى حد كبير) بتوجيه إنتاج اللعاب. بينما يتكفّل أحد جزأي الجملة العصبي النباتية، وهو اللاودّي، بإنتاج كميات أكبر من اللعاب المشبَع بالماء، يثبِّط الودّي إفراز اللعاب أو بالأحرى يضمن إفراز المزيد من اللعاب اللزج. يتنبّه اللاودّي بمنظر ورائحة الأطعمة الشهيّة على سبيل المثال. وغالباً ما يكفي التفكير في ذلك كي يتزايد إفراز اللعاب. ولكن الغدد اللعابية تنتج اللعاب باستمرار تحت تأثير اللاودّي، ومن دون منبّهات خارجية، كي لا يجفّ الفم أبداً.

أمراض الغدد اللعابية ❸:

أكثر أمراض الغدد اللعابية مصادفةً هو النكاف (الشكل رقم ٣)، وهو مرض في الغدة النكفية تسبّبه الحمات، ويصيب الأطفال بالدرجة الأولى. يتّصف النكاف بتورّم الغدة النكفية مع آلام في أثناء المضغ، إضافة إلى الحمّى والفتور العام. ونظراً لإمكانية حدوث مضاعفات أحياناً (التهاب الخصية عند اليفعان على سبيل المثال، والذي قد يؤدّي إلى العقم) من المستحسن تلقيح الأطفال ضد النكاف. أما إذا ظهر المرض، فيمكن للكمّادات الموضعية الساخنة أن تخفّف الآلام.

قد تُصاب الغدد اللعابية (خصوصاً الغدة النكفية والغدة تحت الفكّ) بالجراثيم أيضاً فيحدث التهاب النكفية مع تورّم مؤلم في الغدة. أما الحصيات اللعابية فغالباً ما تصيب الغدة تحت الفكّ وتسبّب الالتهاب أيضاً. يُعالَج الالتهاب الناجم عن الجراثيم بالصادات عادةً، ولابد من استئصال الحصيات اللعابية عن طريق فتح قناة الغدة.

فعل البلع :

يتم التمهيد للبلع إرادياً في الغالب، ليسير بعد ذلك انعكاسياً. يقوم اللسان بدفع الطعام الممضوغ باتجاه البلعوم، ثم يرتفع شراع الحنك وتتقلّص عضلات البلعوم لإغلاق الجوف الأنفي البلعومي وعدم السماح للطعام بالدخول إلى الأنف. يصل

الطعـام الآن إلى البلعوم الذي يوجد فيـه كل من طريق الطعـام، وهو المري، وطريق الهـواء، وهو الرغـامى. وكي لا يدخل الطعـام إلى الرغـامى لابد من إغـلاق الحنجـرة التي تتوضّع فوق الرغامى. هذا ما يحدث جراء تقلّص عضلات قاع الفم الذي يؤدّي إلى ارتفـاع الحنجـرة والتصـاقهـا بالفلْكة (لسـان المزمـار)، بحيث لا تسمح الطرق التنفّسية بمرور الأطعمة فيها. تتقلّص عضلات البلعوم بشكل تموّجي وتنقل الطعام إلى المري.

الغدد اللعابية ❶



تركيب اللعاب ❷

المادة	الوظيفة
تيالين (لعابين)	أول تفتيت لسكريات الطعام
ليزوزيم	يقتل الجراثيم في جوف الفم
مواد مخاطية	تحيط بالطعام الممضوغ وتتكفل بانزلاقه، كي يتم بلعه بشكل أفضل
بيكربونات	تتكفّل بعدم ازدياد حموضة قيمة PH أكثر مما ينبغي كي لاتصعف الأسنان
فلوريد	يحمي ميناء الأسنان

النكاف ❸



الغدد اللعابية، فعل البلع

المري

بعد مرور الطعام من البلعوم يصل إلى المري. والمري عبارة عن أنبوب عضلي مكسو بغشاء مخاطي وله وظيفة واحدة هي نقل الطعام إلى المعدة.

مسير المري ونقل الطعام ❶❷:

يبدأ المري على مستوى الفقرة الرقبية السادسة تقريباً ثم يسير عبر العنق والقفص الصدري موازياً للرغامى (الشكل رقم ١)، ثم يخترق الحجاب الحاجز لينتهي في المعدة. يمتلك المري ثلاثة مضايق لا يمكن للمعته أن تتوسّع فيها، على الرغم من قابليتها للتمطّط عادةً. يقع المضيق الأول عند الانتقال من البلعوم إلى المري. هنا يوجد غضروف الحنجرة الحلقي أمام المري (برزخ الغضروف الحلقي). ويقع المضيق الثاني في القفص الصدري بالقرب من قوس الأبهر. هنا يسير المري بين العمود الفقري وقوس الأبهر (برزخ الأبهر). وأخيراً يقع المضيق الثالث حيث يخترق المري الحجاب الحاجز (برزخ الحجاب). يمكن لهذا المضيق أحياناً أن يغصّ باللقمة الطعامية الكبيرة نوعاً ما.

كي يتمكّن الطعام من الوصول إلى المري بعد البلع، لابد له أولاً من عبور مصرة المري العلوية. هنا يكون التوتّر العضلي أعلى من مناطق المري الأخرى، لذلك يكون المري مغلقاً فيها في الغالب. ولكن هذه المعصرة تسترخي عندما يصل الطعام إلى المري. ولمواصلة نقل الطعام لابد أن تتفعّل عضلات المري. تحيط بلمعة المري طبقتان عضليتان: العضلات الدائرية في الداخل والعضلات الطولانية في الخارج. تسترخي العضلات الدائرية الواقعة أسفل اللقمة الطعامية مباشرةً وتتوتّر العضلات الطولانية الواقعة هناك. بذلك تتوسّع لمعة لمري أسفل اللقمة، بحيث يتّسع المكان للمهروس الطعامي. ثم تتقلّص العضلات الدائرية فوق اللقمة مباشرةً وتدفعها إلى

المنطقة التي تسترخي مسبقاً (الشكل رقم ٢). بهذه الحركة التموّجية، والتي تُسمّى التمعُّج، يتواصل نقل الطعام ليصل إلى المعدة.

ولمنع المهروس الطعامي من الارتداد إلى المري يتم إغلاق المري بعضلة الحجاب الحاجز. فضلاً عن أن المري يفتح في المعدة بشكل مائل، مما يجعله ينضغط نحو الأعلى عند امتلاء المعدة، بحيث يكون ارتداد المهروس الطعامي غير ممكن في الحالة الطبيعية. فضلاً عن أن التوتّر العضلي للمري عند نهايته السفلية مرتفع كما هو الحال عند بدايته (معصرة المري السفلية).

أمراض المري ❸:

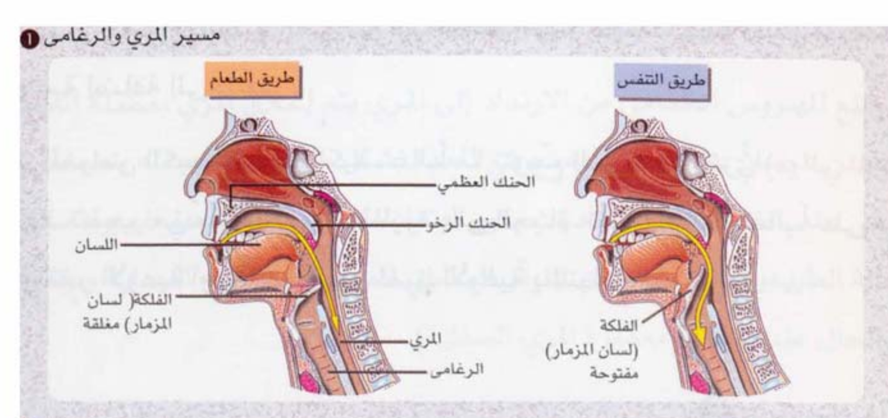
من أكثر أمراض المري مصادفةً التهاب المري الجزري، وهو التهاب ينجم عن ارتداد حمض المعدة إلى المري. ومن أسبابه بالدرجة الأولى (الشكل رقم ٣) ضعف عضلات المري عند مدخل المعدة أو بالأحرى الفتق الحجابي. نتيجة تكرار ارتداد حمض المعدة تحدث أذيات في غشاء المري المخاطي الذي لا يمتلك، على خلاف الغشاء المخاطي في المعدة، أية حماية إزاء حمض كلور الماء الموجود في العصارة المعدية. لذا تتشكّل قرحات في الغشاء المخاطي قد تمتدّ إلى الطبقات العضلية الواقعة في العمق - إذا لم يوقَف التهاب المري الجزري. كما قد تكون نتيجة هذا المرض سرطاناً أو نزوفاً مريئية خطيرة. يتظاهر التهاب المري الجزري بالدرجة الأولى بـ حرقة الفؤاد المتواترة وآلام خلف القصّ. تقوم المعالجة على إعطاء مضادات الحموضة والأدوية التي تتوضّع على المري مشكِّلةً طبقة حامية. وقد تكون العملية الجراحية ضرورية، إن كان هناك ضعف عضلي في المري أو فتق حجابي.

في شكايات البلع الدائمة يتحتّم إجراء تنظير داخلي للمري، فمن المحتمل أن يكون السبب سرطان المري (سرطانة المري) الذي يساعد في حدوثه كل من التدخين والاستهلاك المتواتر للمشروبات الكحولية عالية التركيز. وتقوم المعالجة - إن أمكن - على الاستئصال الجراحي للجزء المصاب من المري. والحق أن معدّل الحياة حتى ٥

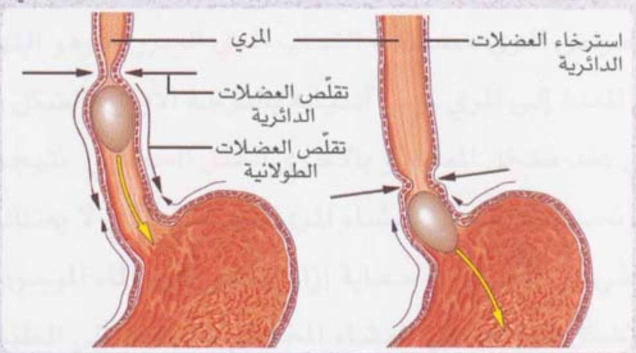
سنوات بعد الجراحة لا يتجاوز ٢٥٪. إذا كانت العملية غير ممكنة، ربما أُخِذ بالاعتبار العلاج بالليزر الذي تتم فيه إزالة الورم جزئياً. كما تُطبَّق المعالجة الشعاعية إضافة إلى ذلك.

في أمراض الكبد، كتشمّع الكبد، غالباً ما تتوسّع الأوردة في المري (دوالي المري) التي قد تنفجر مؤدّيةً إلى نزوف خطيرة على الحياة. تقوم المعالجة غالباً على زرق أدوية تُقفِر الأوعية أو بالأحرى على لصق الأوعية بالتنظير الداخلي.

مسير المري والرغامى ❶



مسير المري ونقل الطعام ❷



أسباب التهاب المري الجزري ❸

المفعول	السبب
ازدياد تشكيل حمض المعدة	الطعام الغني بالدسم
يضغط محتوى المعدة على معصرة المعدة باتجاه المري	الوجبات الحافلة
يرتخي صمام المعدة باتجاه المري، الكحول يهيج المري	الكحول، النيكوتين
ازدياد الضغط على معصرة المعدة باتجاه المري	زيادة الوزن
ارتفاع الضغط في جوف البطن ويضغط حمض المعدة إلى المري	الملابس الضيقة
ارتخاء المعصرة العضلية باتجاه المري	بعض الأدوية
تغدو معصرة المعدة باتجاه المري معيبة	فتق حجابي
إمكانية ارتفاع الضغط في جوف البطن	إمساك مزمن
يسبب التغيير الهرموني، والضغط المرتفع في جوف البطن حرقة الفؤاد	الحمل

المعدة (البنية والوظيفة)

تتلو المعدة المري وتقع أسفل الحجاب الحاجز. وهي عبارة عن كيس عضلي على شكل معول، وظيفتها تلقّف الطعام وإيصاله إلى العفج على دفعات كي لا تُحمِّل المعي فوق طاقته. تبلغ سعة المعدة حوالي ١- ٢ لتر. وهي مسؤولة، عدا ذلك، عن مزج الطعام وهرسه. أما حمض كلور الماء الموجود في عصارة المعدة فيقتل العوامل الممرضة.

بنية المعدة ❶❷:

يُدعى الموضع الذي يصبّ فيه المري في المعدة بشكل مائل بـ الفؤاد (الشكل رقم ١) الذي يتلوه قبو المعدة ثم جسم المعدة. أما الجزء الأخير من المعدة فيشكّله دهليز المعدة أو الغار. تُغلِق المعدة باتجاه العفج عضلة دائرية هي البواب، الذي لا ينفتح إلاّ لكميات الطعام التي يستطيع المعي الاستفادة منها دفعة واحدة.يتألّف جدار المعدة من ثلاث طبقات عضلية يمتدّ بعضها فوق بعض: الطبقة الظاهرة ذات ألياف عضلية طولانية والطبقة الوسطى ذات ألياف عضلية دائرية والطبقة الباطنة ذات ألياف عضلية مائلة (الشكل رقم ٢). تتقلّص عضلات المعدة وتعجن المهروس الطعامي وتمزجه مع العصارة المعدية، حيث يُهرَس ويُنقَل إلى البواب.

غشاء المعدة المخاطي ❸❹:

يكسو المعدة من الداخل غشاء مخاطي. وتُبدي المعدة الفارغة انخفاضات في الغشاء المخاطي (ثنيات طولانية) هي الثنيات المخاطية المعدية (الشكل رقم ٣). وتوجد في الغشاء المخاطي لجسم المعدة قبل كل شيء حفيرات معدية تحتوي على ثلاثة أنواع من الخلايا (الخلايا الرئيسة والخلايا الجدارية والخلايا الثانوية)، (الشكل رقم ٤). تنتج الخلايا الجدارية حمض كلور الماء الذي يساهم في تفكيك محتوى المعدة. وتنتج الخلايا الرئيسة إنظيم مولِّد الببسين الذي يتحوّل إلى ببسين

(هضمين) عند التماس مع حمض كلور الماء، وهو مادة بروتينية هاضمة ضرورية لهضم البروتين. أما الخلايا الثانوية فلها وظيفة هامة تتمثّل في توليد المخاط الذي يصون غشاء المعدة المخاطي من تأثيرات حمض كلور الماء؛ فلولا هذا المخاط لهاجم حمض كلور الماء جدار المعدة وخرّبه تدريجياً. توجد في غدد الفار خلايا G التي تفرز هرمون الغسترين، ووظيفته الحثّ على إنتاج حمض كلور الماء.

العصارة المعدية:

يُعدّ حمض كلور الماء المكوِّن الرئيس للعصارة المعدية، وتصل كمية إنتاجه يومياً إلى ٣ لتر، ثم هناك الببسين الضروري لهضم البروتين. تقوم العصارة المعدية بتمييع محتوى المعدة إلى حد كبير. ثمة العديد من المنبّهات التي تثير إفراز العصارة المعدية: يكفي شمّ أو تذوّق الطعام ليتم إنتاجها عن طريق دُفعات عصبية. ويحثّ هرمون الغسترين على توليد حمض كلور الماء بمجرد أن يتواجد الطعام في المعدة. ولإيقاف إنتاج العصارة المعدية، عندما يتوافر ما يكفي منها، يتم إنتاج الهرمون سِكرتين في المعي، والذي يتكفّل بمنع إنتاجها عندما يشتدّ تحميض المهروس الطعامي.

تنتجِ الخلايا الجدارية في المعدة مادة أخرى أيضاً هي العامل داخلي المنشأ، وهو ضروري كي يستطيع الجسم امتصاص فيتامين D من الغذاء.

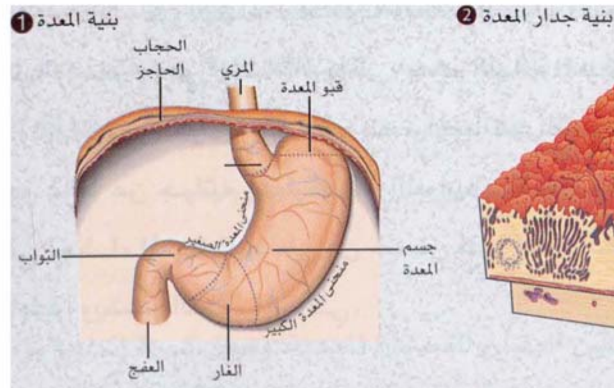
الهضم ❺:

تخدم حركات المعدة في تفتيت قطع الطعام الكبيرة وبلّها بعصارة المعدة. وتواصل هذه الأخيرة تمييع الطعام الذي لا يمكنه عبور بواب المعدة إلاّ في الحالة السائلة.عند تلقّي الطعام يكون البواب، أي المنطقة الانتقالية بين المعدة والعفج، مغلقاً. يرتصف المهروس الطعامي على طبقات من الباطن إلى الظاهر. ويمكن للمعدة أن تتوسّع في هذه الأثناء. بعد أن يتم هضم المحتوى بصورة كافية ينفتح البواب وتدفع عضلات الغار بحركاتها التمعّجية محتوى المعدة إلى العفج. (الشكل رقم ٥).

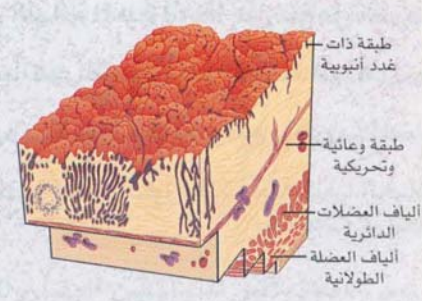
التهاب غشاء المعدة المخاطي :

يدور الكلام عن التهاب مخاطية المعدة (التهاب المعدة) عندما تظهر علامات التهابية (احمرار) في الغشاء المخاطي. ينجم التهاب المعدة الحاد عن عوامل ممرضة أو أدوية بالدرجة الأولى، ولكنه قد ينجم أيضاً عن الكحول. أما التهاب المعدة المزمن فينجم غالباً عن جراثيم (هيليكوباكتر البوابية). تقوم هذه الجراثيم بتخريب المخاط الواقي لغشاء المعدة المخاطي من حمض كلور الماء. وتكون النتيجة تلف الخلايا المخاطية؛ ويضمر الغشاء المخاطي.

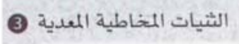
❶ بنية المعدة

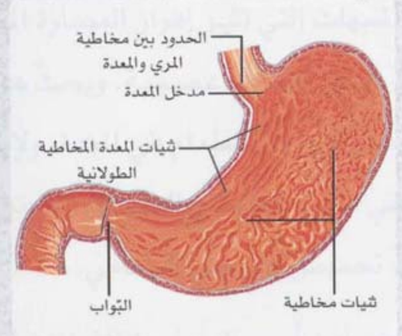


❷ بنية جدار المعدة

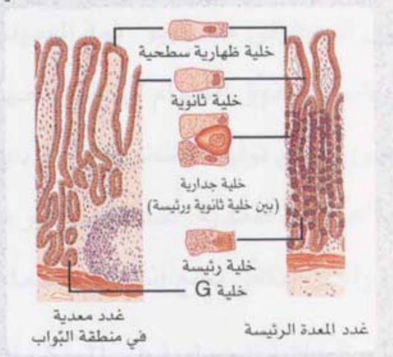


❸ الثنيات المخاطية المعدية

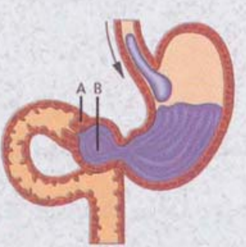




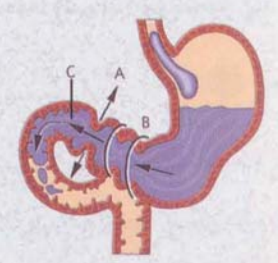
❹ غشاء المعدة المخاطي



❺ المعدة أثناء تلّقي الطعام وأثناء التفريغ



المعدة في حالة تلّقي الطعام. بواب المعدة (A) مغلق. يتوضع المهروس الطعامي على طبقات من الباطن إلى الظاهر في جسم المعدة والغار (B) حيث تتوسّع المعدة شيئًا فشيئًا.



المعدة في حالة التفريغ. ينفتح بواب المعدة (A). تدفع عضلات الغار (B) محتوى المعدة إلى العفج (C).

المعدة (البنية والوظيفة)

المعدة (الأمراض)

القرحات المعدية والعفجية ❶❷:

قرحة المعدة هي أذية في جدار المعدة قد تصل إلى الطبقات العضلية، وكثيراً ما تنتج عن التهاب غشاء المعدة المخاطي (الشكل رقم ١). والسبب الرئيس للقرحات المعدية هو استيطان المعدة من قبل جراثيم هيليكوباكتر البوابية التي تخرّب مخاط المعدة الواقي، بحيث يمكن للعصارة المعدية العدائية أن تهاجم خلايا الغشاء المخاطي والنسيج المتاخم (الشكل رقم ٢). كما تساعد بعض الأدوية (أدوية الرثية والأدوية المسكّنة) والاستهلاك المفرط للكحول في نشوء قرحة المعدة. ويمكن للكرْب أيضاً أن يساهم في ذلك بقدر معيّن. تتظاهر القرحة المعدية قبل كل شيء بآلام في أعلى البطن إثر تناول الطعام. ومن الأعراض أيضاً حرقة الفؤاد والغثيان والإقياء.

أما القرحات في المعي الإثني عشري (العفج)، وهو الجزء الأول من المعي الدقيق الذي يتلو المعدة، فغالباً ما تنشأ عن فرط إنتاج العصارة المعدية أو عن اضطرابات في حركات المعدة. بخلاف المعدة لا يمتلك العفج طبقة من المخاط تحميه من العصارة المعدية العدائية. ولا يتم تعديل العصارة المعدية إلاّ في الجزء من العفج الذي يمتزج فيه السائل الصفراوي وعصارة المعثكلة مع المهروس الطعامي. فإذا وصلت العصارة المعدية إلى الجزء غير المحمي من العفج بكمية أكبر مما ينبغي، تشكّلت القرحات. وهذا ما يسبّب آلاماً يُشعَر بها بين السرّة والقوس الضلعية بالدرجة الأولى، وتظهر عندما تكون المعدة فارغة، وتخفّ بتناول الطعام.

ثمة خطر يتمثّل في انثقاب قرحة المعدة أو قرحة العفج على السواء. عندئذ يصل المهروس الطعامي إلى جوف البطن وقد يسبّب التهاب الصفاق الخطر على الحياة. كما أن خطر انثقاب العفج نحو المعثكلة قائم أيضاً.

تُشخَّص القرحة المعدية عادةً بتنظير المعدة. وتُعالَج بمشاركة مُحصِرات مضخّة البروتونات، التي تمنع إنتاج العصارة المعدية، مع الصادات التي تقتل الهيليكوباكتر البوابية. أما الانثقاب فيستدعي إجراء عملية جراحية يُستأصَل فيها جزء من المعدة. وفي القرحات العفجية يتم إحصار توليد الحمض المعدي أيضاً كي يُشفى التآكل.

الغثيان والإقياء:

للغثيان والإقياء مجموعة من الأسباب. غالباً ما تصل عوامل ممرضة إلى المعدة مع الطعام وتهيِّج السبيل المعدي المعوي أو تثير التهاباً حاداً في المعدة. ولكن الغثيان يهدأ عادةً بعد يوم أو يومين؛ وتظهر الأعراض في هذه الحالة بعد استهلاك أطعمة معيّنة. يمكن للآلام البطن المغصية الحادة المترافقة مع إقياء أن تشير سواء إلى خمج أم إلى أمراض أشدّ خطورةً مثل انسداد الأمعاء. إذا كانت رائحة الإقياء شديدة الحموضة، فقد يكون هناك تضيّق في بواب المعدة (تضيّق البواب) ـ غالباً ما يتطلّب معالجة جراحية. إذا استمرّ الإقياء والغثيان لمدة تتجاوز يومين أو ثلاثة أيام (عند الأطفال الصغار: اثنتي عشر ساعة)، لابد من مراجعة الطبيب. وللحيلولة دون فقدان كمية كبيرة من السوائل والمواد المعدنية يمكن إعطاء محاليل كهرلية.

سرطان المعدة :

تنطلق سرطانة المعدة من الغشاء المخاطي، وتكون في المرحلة الأولى محصورة فيه، ولكنها تنفُذ بعد شيء من الوقت ضمن جدار المعدة أو تمتدّ إلى داخل المعدة. كما تتشكّل في المرحلة المتأخّرة نقائل تتوضّع في الكبد والرئة قبل كل شيء. تساعد الهيليكوباكتر البوابية في نشوء سرطان المعدة. كما تساهم التغذية ـ خصوصاً الأمينات الآزوتية الواردة مع الأطعمة المدخَّنة ـ في نشوء السرطان، شأنها في ذلك شأن الاستهلاك المفرط للكحول والنيكوتين والاستعداد الوراثي. من علامات سرطان المعدة آلام معدية مستديمة ونزوف معدية مستمرة (براز أسود) وفقدان شهية. أما الطريقة المختارة للمعالجة فهي العملية الجراحية؛ حيث يُستأصَل جزء من المعدة أو تُستأصَل المعدة بكاملها.

إمكانيات التشخيص 3 4 5 6 :

كانت أمراض المعدة في الماضي تؤكَّد بالتصوير الشعاعي (الشكل رقم ٣). أما اليوم فيكاد لا يُستخدَم، إضافة إليه، سوى تنظير المعدة؛ حيث يُدفَع مسبار مرن، يُدعى منظار المعدة، إلى داخل المعدة يمكِّن الطبيب من معاينة المعدة والعفج بصرياً حتى الحليمة (الشكل رقم ٤، ٥، ٦). كما يمكن، إضافة إلى ذلك، أخذ خزعات بأدوات دقيقة عن طريق منظار المعدة (> ص. ٤١٢).

❶ قرحة المعدة

❷ تأثير الهيليكو باكتر البوابية

❸ صورة شعاعية للمعدة

❹ تنظير المعدة

❺ صورة للمعدة بالتنظير

❻ التنظير الداخلي الحديث بالفيديو من أجل تنظير المعدة

ⓐ وصلة للمنبع الضوئي البارد ولتجهيزات الجرف والمصّ
ⓑ عجلة يدوية لتوجيه ذروة المنظار
ⓒ عدسة عينية
ⓓ جزء استخدام الأدوات
ⓔ أنبوب مرن
ⓕ النهاية البعيدة (عدسة وفتحة نفق الأدوات)

المعدة (الأمراض)



المعي الدقيق

يتلو المعدة المعي الدقيق الذي يبلغ طوله ٣ أمتار تقريباً ويكاد يملأ جوف البطن بالكامل. وهنا يجري الهضم الفعلي. تنحصر مهمة المعي الدقيق بالدرجة الأولى في امتصاص المواد الغذائية المهضومة إلى أصغر أجزائها إلى الدم الذي ينقلها عندئذ إلى خلايا الجسم. علاوةً على ذلك يقوم المعي الدقيق بامتصاص جزء كبير من العصارات الهضمية (من بينها اللعاب والصفراء) وإعادتها إلى الدم. إلى ذلك يقوم بنقل المكوّنات الطعامية غير المهضومة باتجاه المعي الغليظ.

أجزاء المعي الدقيق ❶ :

يُقسَم المعي الدقيق إلى ثلاثة أجزاء (الشكل رقم ١). يقع الجزء الأول بعد البواب ويُسمّى بسبب طوله المعي الإثني عشري أو العفج، وله شكل حرف C، يتواجد في «جوفه» جزء من المعثكلة. تصبّ في العفج قناتا المرارة والمعثكلة اللتان تقودان العصارات الهاضمة لهاتين الغدتين إلى العفج. توجد عند نهاية العفج ثنية حادة تُسمّى الانثناء العفجي الصائمي، ويمثّل منطقة الانتقال من العفج إلى الجزء الثاني من المعي الدقيق وهو الصائم. يمتدّ الصائم دون حدود واضحة إلى اللفائفي الذي يشكّل الـ ٦٠٪ الأخيرة من طول المعي الدقيق. يتّصل المعي الدقيق بالمعي الغليظ عند الدسام اللفائفي الأعوري.

الصائم واللفائفي أشدّ حركةً في جوف البطن من العفج. ويعود السبب إلى أن الجدار الخلفي للعفج ملتصق بجوف البطن، في حين أن الصائم واللفائفي معلّقان برباط من الصفاق أو المساريق. وتوجد في المساريق الأوعية الدموية واللمفية والأعصاب التي تغذّي المعي. أما المساريق فهو مثبَّت على جدار البطن الخلفي ويمتدّ من الأيسر والأعلى إلى الأيمن والأسفل. ويُدعى الجزء الذي يتثبَّت عنده المساريق بـ الجذر المساريقي.

جدار المعي الدقيق وغشاؤه المخاطي ②:

يتكوّن المعي الدقيق ـ شأنه شأن الأجزاء الأخرى من المعي الدقيق ـ من أربع طبقات جدارية هي من الباطن إلى الظاهر: الغشاء المخاطي وتحت المخاطية المؤلّفة من نسيج ضام والعضلية (المكوَّنة من طبقة عضلية طولانية وأخرى حلقية) والمصلية، وهي الغطاء الصفاقي. توجد في طبقة تحت المخاطية الأعصاب التي تشكّل ضفيرة عصبية هي ضفيرة مايسنر وتعصّب الغشاء المخاطي. كما توجد في طبقة العضلية ضفيرة عصبية أخرى هي ضفيرة أورباخ التي تضمّ الأعصاب المسؤولة عن تقلّص الطبقات العضلية.

الغشاء المخاطي هو الطبقة التي تقوم بإيصال المواد الغذائية إلى الدم. وهو يتألّف من خلايا ظهارية لها شكل أسطواني مرتفع وتقوم بامتصاص المواد الغذائية. وتقع فيما بينها الخلايا الكأسية المنتجة للمخاط. وكي يستطيع الغشاء المخاطي للمعي الدقيق أداء مهمته المتمثّلة في امتصاص المواد الغذائية لابد أن يكون سطحه كبيراً جداً. لهذا السبب تتشكّل أولاً طيات (الثنيات أو طيات كِركِنغ)، وهي ثنيات صغيرة في الغشاء المخاطي تحمل الزغابات التي تمتدّ فيها أوعية دموية ولمفاوية دقيقة. تتمدّد هذه الأخيرة في أثناء عملية الهضم ثم تتقلّص بعد فترة وجيزة ثانيةً، وعلى هذا النحو تقوم بتصفية الجزيئات من الطعام. علاوةً على ذلك يشكّل الغشاء المخاطي انقلابات نحو الداخل تُسمّى الخبايا، يتواجد فيها ما يُسمّى غدد ليبركون. تتولّى هذه الأخيرة في الغالب مهمة إنتاج المفرزات الهضمية والمخاط. فضلاً عن أنها تحتوي على خلايا بانيت الحبيبية المنتجة لمواد مضادة للجراثيم، وخلايا تنتج الهرمونات. أما العفج فيكاد يكون خالياً من الخبايا، وبالمقابل توجد في مخاطيته غدد برونر التي تنتج مخاطاً يعدّل عصارة المعدة إلى حد بعيد (الشكل رقم ٢).

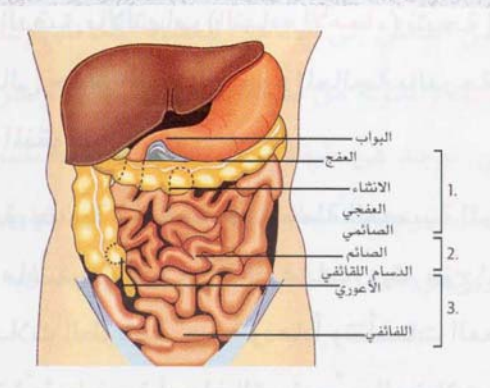
وينتج أشدّ تكبير لسطح المعي الدقيق عن أن الخلايا الظهارية للغشاء المخاطي تشكّل انقلابات نحو الخارج هي الزغيبات. يقلّ عدد الثنيات والزغابات في الغشاء

المخاطي اللفائفي، وبالمقابل توجد فيه حويصلات لمفاوية تشكّل نسيج المعي اللمفاوي المسؤول عن صدّ الأخماج (لطخ باير).

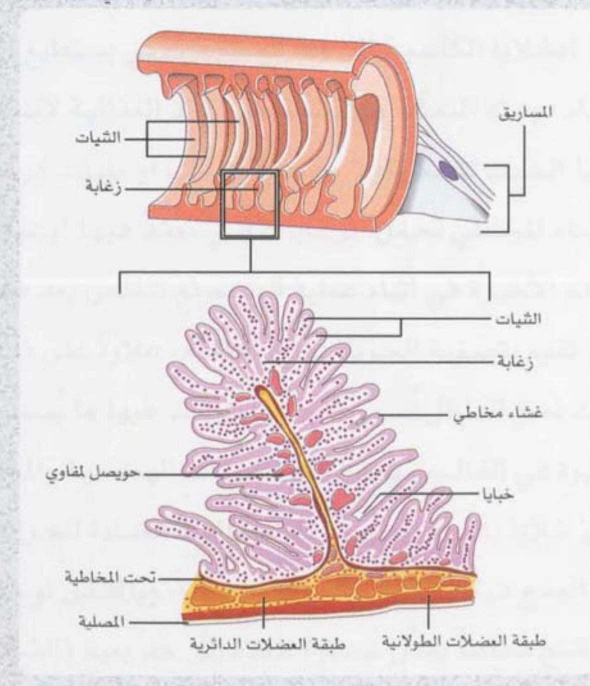
إذا أُصيب المعي الدقيق بالالتهاب (التهاب الأمعاء) نتيجة الأخماج مثلاً، ازداد إفراز السوائل وبالتالي حدث الإسهال. تقوم المعالجة بالدرجة الأولى على تعويض الجسم عن السوائل المفقودة.

يعمل المعي الدقيق بصورة مستقلة عن الجملة العصبية المركزية إلى حد بعيد. وهكذا تقوم ضفيرة مايسنر بتوجيه حركة الزغابات. ويتم مزج المهروس الطعامي من خلال حركات العضلات الطولانية جيئةً وذهاباً وتقلّصات العضلات الحلقية. أما منبّهات التمطيط فتنشّط ضفيرة أورباخ التي تعصّب العضلات. ويواصل تمعّج المعي نقل المهروس الطعامي.

بنية المعي الدقيق ❶



جدار المعي الدقيق وغشاؤه المخاطي ❷



الطرق الصفراوية

الصفراء عبارة عن مُفرَز ينتجه الكبد (< ص. ٣٠٤)، وهو ضروري لهضم الدسم من جهة، ولكن يتم عن طريقه أيضاً إيداع نواتج الاستقلاب التقويضية والمواد السامة في العفج لطرحها من جهة أخرى. تُختزَن الصفراء في المرارة.

القنوات الصفراوية:

تخرج من الكبد قناتان تنقلان الصفراء. تُدعيان بـ القناة الكبدية اليمنى واليسرى. سرعان ما تنضمّ هاتان القناتان لتشكّلان معاً القناة الكبدية. تتفرّع عن هذه الأخيرة القناة المرارية التي تنتهي في المرارة. وتتابع القناة الكبدية الفعلية سيرها، ولكنها تُسمّى الآن، بعد تفرّع القناة المرارية عنها، قناة الصفراء. تمتدّ هذه الأخيرة عبر جزء المعثكلة الواقع في « C » العفج (< ص ٣٠٠) لتصبّ مع قناة المعثكلة في العفج. عند هذا المصبّ (حليمة فاتر) يتسمّك الجدار العضلي لقناة الصفراء ويعمل كمصرّة عندما لا يكون هناك حاجة إلى الصفراء في المعي من أجل الهضم. تُسمّى هذه المصرّة مصرّة أودي. تسيل الصفراء باستمرار، حتى فيما بين وجبات الطعام، ذلك أن الكبد ينتجها باستمرار. وهي تحتبس في قناة الصفراء عند مصرّة أودي لترتدّ عبر القناة المرارية إلى المرارة، حيث تُختزَن إلى وقت الحاجة لها. ولكن إذا لم يكن بالإمكان تفريغ الصفراء إلاّ بالكاد (لأن جزء المعثكلة الذي تخترقه قناة الصفراء متورّم مثلاً)، احتبست الصفراء وحدث اليرقان (< ص ٣١٤).

المرارة ❶ ❷:

المرارة عبارة عن جيب من نسيج عضلي رقيق مكسو بالغشاء المخاطي. تقع المرارة تحت الكبد وتلتصق بالمحفظة الضامة المحيطة بالكبد. تتألّف المرارة من رقبة المرارة الممتدّة إلى القناة المرارية وجسم المرارة (الجسم) وقاع المرارة (القاع، الشكل رقم ١). لا تتجاوز سعة المرارة ٤٠- ١٠٠ مل. لذلك لابد من تكثيف صفراء الكبد

التي تسيل إلى المرارة، وإلاّ لما أمكن للمرارة تخزينها بشكل كامل (الشكل رقم ٢ a).
لذا فإن خلايا غشاء المرارة المخاطي تمتلك طيات نحو الظاهر تسحب من صفراء الكبد جزءاً كبيراً من الأملاح والماء وتودعه في الدم. من هنا فإن تركيز السائل المتبقّي في المرارة، أي صفراء المرارة، يكون عالياً جداً. إذا كانت هناك حاجة إلى الصفراء في العفج، حرّر هذا الأخير هرمون CCK الذي يحثّ عضلات المرارة على التقلّص لحمل الصفراء على السيلان في قناة الصفراء (الشكل رقم ٢ b). كما يتكفّل CCK أيضاً بارتخاء مصرّة أودي.

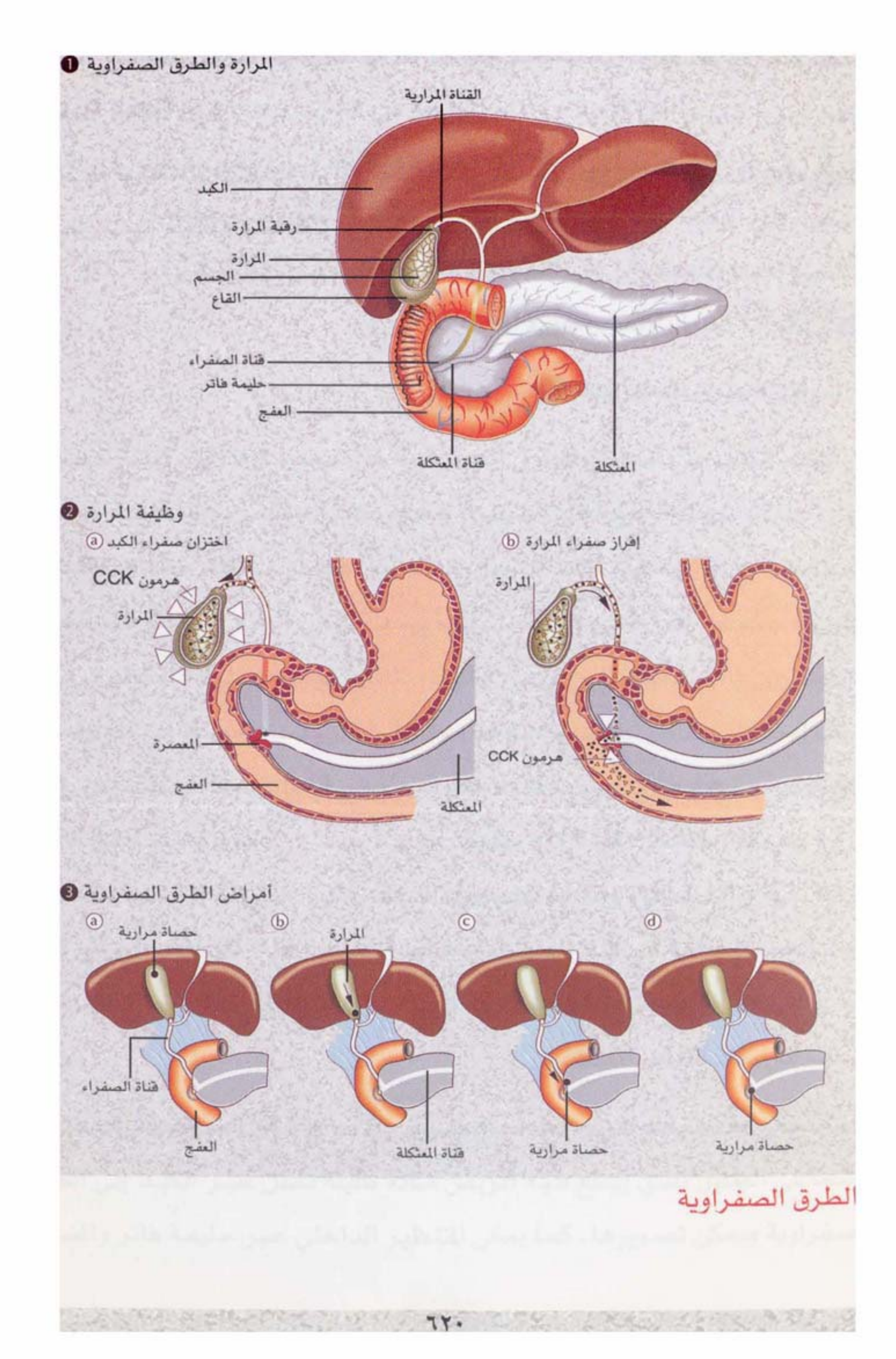
أمراض الطرق الصفراوية ❸:

ينجم الكثير من أمراض الطرق الصفراوية عن حصيات المرارة. تنشأ حصيات المرارة عندما تُصادَف مادة في الصفراء فجأة بكميات أكبر من المألوف. في هذه الحالة لا تعود قابلية هذه المادة للذوبان مضمونة، فتتبلّر مشكِّلةً حصاة. غالباً ما تتكوّن حصيات المرارة من الكولسترين. ويُعدّ كل من الوارد الغذائي المِرتفع من الكولسترين والاستعداد الوراثي من أسباب تشكُّل حصيات المرارة الكولسترينية. تسبّب الحصاة مشاكل تختلف باختلاف موقعها. إذا وُجِدَت الحصاة في المرارة مثلاً (الشكل رقم ٣ a)، فإن المصاب لا يلاحظ شيئاً في الغالب. وإذا وصلت إلى رقبة المرارة وسدّته (الشكل رقم ٣ b)، سبّبت مغصاً صفراوياً مؤلماً ناجماً عن تقلّص المرارة بغية إزالة العائق، وإذا لم تفلح في ذلك، قد تكون النتيجة التهاب المرارة. إذا بقيت الحصاة عالقةً في قناة الصفراء وسدّتها (الشكل رقم ٣ c)، أدّت إلى اليرقان. أما إذا سدّت الحصاة القناة المشتركة للمرارة والمعثكلة (الشكل رقم ٣ d)، فقد يُضاف إلى ذلك التهاب المعثكلة.

تُشخَّص حصيات المرارة عادةً بالتصوير بالأمواج فوق الصوتية وبالتصوير الشعاعي الظليل الذي يبتلع فيه المريض مادة ظليلة تصل عبر الكبد إلى الطرق الصفراوية ويمكن تصويرها. كما يمكن للتنظير الداخلي عبر حليمة فاتر والمسمّى

ERCP أن يقدّم معلومات هامة، ويتم بزرق المادة الظليلة عبر الحليمة. يمكن حلّ بعض الحصيات دوائياً، ولكن غالباً ما يتوجّب استئصال المرارة التي لا تُعدّ عضواً ضرورياً للحياة.

تقوم معالجة التهاب المرارة الحاد على التوقّف عن تناول الطعام، مع إعطاء المريض أدوية مسكّنة وصادات. وربما توجّب استئصال المرارة.



الطرق الصفراوية

عصارات الهضم، امتصاص الطعام وهضمه

يتطلّب هضم البروتينات والدسم والسكريات كلاً من الصفراء وعصارة المعثكلة التي تنتجها المعثكلة. ولا يمكن للمواد الغذائية عبور جدار المعي والدخول إلى الدم إلاّ بعد هضمها بهذه المفرزات. كما يساهم في عملية الهضم المفرَز الذي ينتجه المعي الدقيق.

الصفراء وهضم الدسم ❶:

لا غنى عن الصفراء التي ينتجها الكبد لهضم وامتصاص الدسم. تتكوّن الصفراء من الماء بالدرجة الأولى. إلى جانب المواد الضرورية لهضم الدسم تحتوي الصفراء على فضلات الجسم كـ البيليروبين مثلاً، وهو مادة صباغية تنشأ عن تقويض الصباغ الدموي هيموغلوبين. يتطلّب هضم الدسم الأملاح الصفراوية المحتواة في الصفراء والتي تُدعى أيضاً بـ الحموض الصفراوية التي تنشأ عن مادة الكولسترين الشبيهة بالدسم، وهي مادة لا ترد مع الطعام فقط ـ مثلما يرى الكثيرون ـ بل يمكن للجسم نفسه أن يكوّنها. تضمن الأملاح الصفراوية تشكيل المذّيلات، وهي عبارة عن قطيرات دسمة محاطة بجزيئات قابلة للذوبان في الماء بحيث لا يمكن اختلاط بعضها مع بعض.تقوم المذّيلات بإحضار الدسم إلى الغشاء المخاطي المعوي وتتكفّل بقدرة الزغابات على امتصاصها. أما الأملاح الصفراوية نفسها فتبقى بدايةً في المعي الدقيق، ليُعاد امتصاص الجزء الأكبر منها في الجزء السفلي منه ونقلها عبر وريد الباب إلى الكبد، بحيث لا يضطرّ هذا الأخير سوى إلى تكوين القليل من الأملاح الصفراوية الجديدة (الدورة المعوية الكبدية، الشكل رقم ١). إلى جانب الأملاح الصفراوية هناك مواد أخرى محتواة في الصفراء مسؤولة عن هضم الدسم كالـ ليسيتين.

المعثكلة والهضم ❷ ❸:

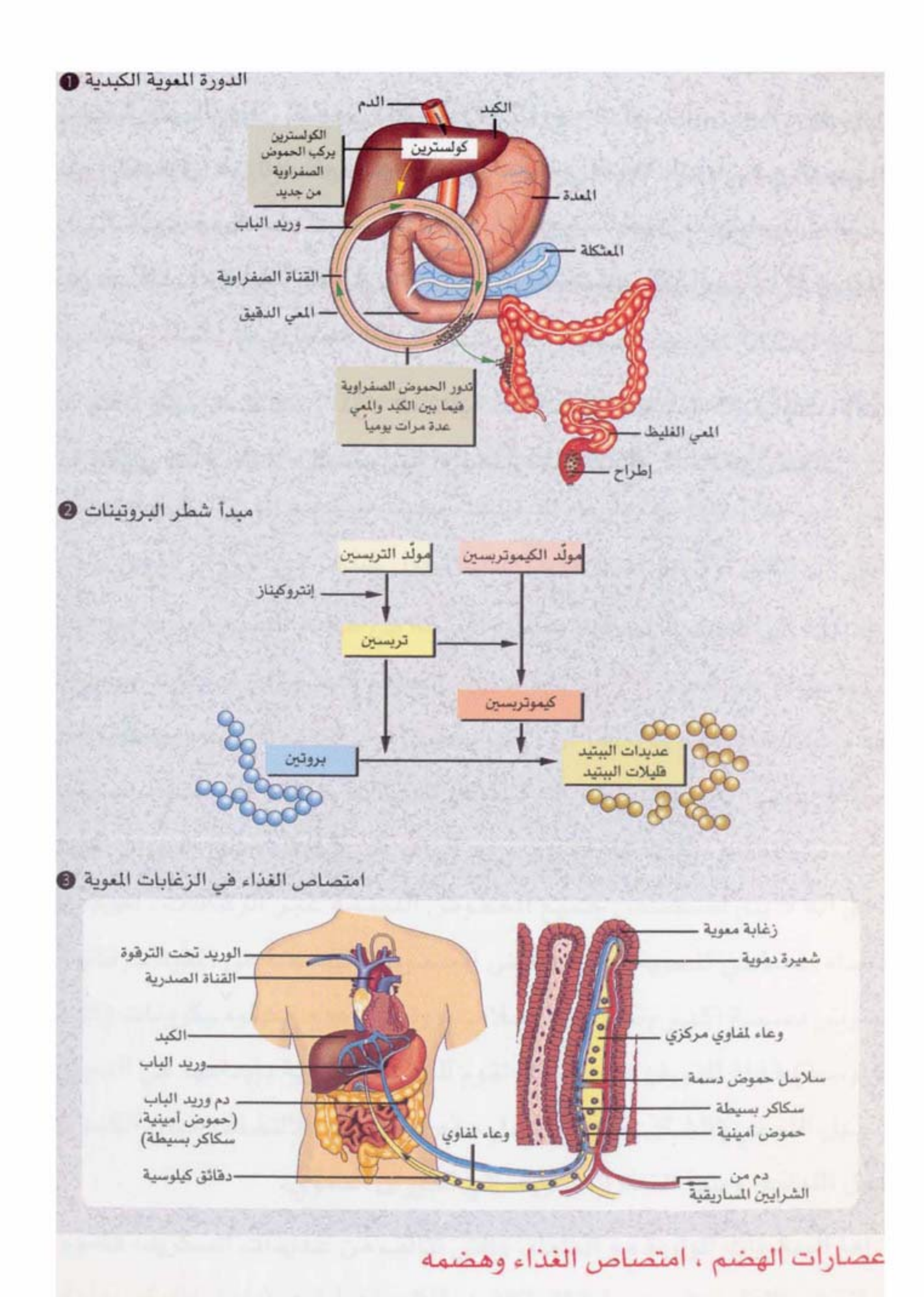
تحتوي العصارة التي تنتجها المعثكلة على إنظيمات مختلفة ضرورية لهضم الدسم والسكريات والبروتينات. فضلاً عن أنها تتكفّل بشكل حاسم بتعديل عصارة المعدة كي لا يحدث «هضم ذاتي» للمعي. أهم إنظيمات عصارة المعثكلة هي تربسين وكيموتربسين. ويقوم إنظيم آخر ينتجه العفج واسمه الكيناز المعوية، بتحويل مولِّد التربسين إلى تربسين يقوم بدوره تحويل مولِّد الكيموتربسين إلى كيموتربسين. أما في عصارة المعثكلة نفسها فيكونان على شكل مولِّد التربسين ومولِّد الكيموتربسين (الشكل رقم ٢). يقوم التربسين والكيموتربسين بشطر جزئيات البروتين الكبيرة إلى قطع صغيرة (عديدات الببتيد وقليلات الببتيد). وينتج المعي الدقيق إنظيماً آخر يفصل حموضاً أمينية مفردة عن الببتيدات، بحيث يستطيع المعي الدقيق امتصاصها، فتصل إلى الكبد أولاً عن طريق وريد الباب لتجول عندئذ في الدوران الدموي.

إضافة إلى الصفراء تساهم عصارة المعثكلة في هضم الدسم الواردة مع الطعام. فهي مسؤولة عن شطر ثلاثيات الغليسريد العائدة للدسم إلى جزيئات صغيرة (من بينها وحيدات الغليسريد). كما أن البدء بهضم المواد الدسمة الأخرى يتطلّب عصارة المعثكلة أيضاً. بعد ذلك يمكن أن تتشكّل المذَيلات بتأثير الصفراء، بحيث يتم امتصاص الدسم ونقلها عن طريق وريد الباب إلى الكبد ثم إلى الدوران الدموي. والحق أنه لا يتم امتصاص جميع الحموض الدسمة عبر الزغابات - تعيد خلايا الغشاء المخاطي المعوية تركيب بعض الحموض الدسمة في المذَيلات ثانيةً إلى حموض دسمة أكبر وتحيطها بغلاف بروتيني. هذه الكيلوميكرونات (الدقائق الكيلوسية) قابلة للذوبان في الماء ولا تقوم الزغابات المعوية بإيداعها في الدم بل في السبيل اللمفي (الشكل رقم ٣). تصل هذه المواد بعد الالتفاف حول الكبد عبر السُّبُل اللمفية، ومنها القناة الصدرية، إلى الدوران الدموي.

أما السكريات الواردة مع الطعام، والتي تتألّف من عديدات السكريد، فتقوم ألفا أميلاز في اللعاب وفي عصارة المعثكلة مع إنظيمات أخرى (منها الغلوكوزيداز) التي

ينتجها الغشاء المخاطي المعوي بهضمها إلى وحيد السكريد (السكر البسيط) الغلوكوز (سكر العنب) وإلى سكاكر بسيطة أخرى. وهي تعبر الكبد عن طريق وريد الباب لتصل إلى الدوران الدموي (الشكل رقم ٣). ويُعاد امتصاص أملاح عصارات الهضم (الكهارل) في الصائم. وتصل الفيتامينات القابلة للذوبان في الدسم إلى الدوران الدموي مع الدسم المحتواة في المذّيلات، بينما تعبر الفيتامينات القابلة للذوبان في الماء الزغابات المعوية بالانتشار. أم امتصاص فيتامين B12 فيتطلّب العامل داخلي المنشأ الذي تنتجه المعدة.

قد ينجم نقص امتصاص المواد الغذائية عن أسباب مختلفة كالتهابات الأمعاء المزمنة ونقص إنتاج الأملاح الصفراوية أو عصارة المعثكلة أو عدم تحمّل غذائي.


الدورة المعوية الكبدية ❶
الدم
الكبد
الكولسترين يركب الحموض الصفراوية من جديد
كولسترين
المعدة
وريد الباب
المعثكلة
القناة الصفراوية
المعي الدقيق
تدور الحموض الصفراوية فيما بين الكبد والمعي عدة مرات يومياً
المعي الغليظ
إطراح
مبدأ شطر البروتينات ❷
مولّد التريبسين
مولّد الكيموتريبسين
إنتروكيناز
تريبسين
كيموتريبسين
بروتين
عديدات الببتيد
قليلات الببتيد
امتصاص الغذاء في الزغابات المعوية ❸
الوريد تحت الترقوة
القناة الصدرية
الكبد
وريد الباب
دم وريد الباب (حموض أمينية، سكاكر بسيطة)
دقائق كيلوسية
وعاء لمفاوي
زغابة معوية
شعيرة دموية
وعاء لمفاوي مركزي
سلاسل حموض دسمة
سكاكر بسيطة
حموض أمينية
دم من الشرايين المساريقية

المعي الغليظ

يتلو المعي الدقيق المعي الغليظ، وتتمثّل مهمته في تكثيف المهروس الطعامي الفقير بالمواد الغذائية. هذا يعني أنه يعيد امتصاص السائل الفائض والمواد المعدنية (الكهارل) إلى الدوران الدموي. فضلاً عن أن جزأه الأخير، وهو المستقيم أو المعي الانتهائي (< ص ٣٠٨)، مسؤول عن تخزين البراز إلى أن يتم إفراغ المعي عن طريق الشرج.

بنية المعي الغليظ وحركاته ❶:

يتّصل المعي الدقيق بالمعي الغليظ في الجهة اليمنى من أسفل البطن. ويحول الدسام اللفائفي الأعوري، وهو دسام مخاطي بين المعي الدقيق والمعي الغليظ، دون ارتداد المهروس الطعامي إلى المعي الدقيق. يشكّل الأعور الجزء الأول من المعي الغليظ، ويقع أسفل المعي الدقيق تقريباً وينتهي في الأسفل. كما يمتلك ملحقاً قصيراً هو الزائدة الدودية التي تحتوي على نسيج لمفاوي وتخدم في صدّ الأخماج في الطفولة. يعلو الأعور الجزء الرئيس من المعي الغليظ وهو القولون. ينقسم القولون إلى جزء صاعد (القولون الصاعد) وجزء معترض (القولون المستعرض) وجزء نازل (القولون النازل) وجزء منحني على شكل S هو القولون السيني (قولون S) الذي ينتهي بالمستقيم ثم الشرج. تُدعى ثنيتا المعي الغليظ بـ الثنية القولونية اليمنى واليسرى (الشكل رقم ١).

يتألّف القولون من الداخل من غشاء مخاطي يحتوي على انقلابات باتجاه الداخل (خبايا المعي الغليظ). تنتج هذه الخبايا المخاط الضروري لمواصلة نقل المهروس الطعامي. تشكّل الخلايا الظهارية لغشاء المعي المخاطي انقلابات خارجية نحو لمعة المعي (زغيبات) تمتصّ السائل والمواد المعدنية من البراز. لا تحيط العضلات الطولانية الظاهرة بكامل المعي، بل بأجزاء محدّدة فقط. وتنقسم إلى ثلاثة حبال عضلية هي الشرائط. ويبدي الغطاء الصفاقي (المصلية) انقلابات

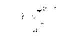
باتجاه الخارج هي الزوائد الثربية. يتم خلط المهروس الطعامي في المعي الغليظ بـ الموجات التمعّجية التي يثيرها المنبّه التمطيطي الذي يسبّبه البراز. ويتواصل نقل البراز بـ الحركات الجمعية، هذا يعني أن البراز ينتقل جراء تضيّق جزء كبير من المعي.

أمراض المعي الغليظ ❷❸❹:

يُدعى الالتهاب في الزائدة الدودية باللغة العامية بـ التهاب المصران الأعور، أما بالمصطلح التخصّصي فيُسمّى التهاب الزائدة الدودية. وهو غالباً ما ينجم عن تجمّع محتوى المعي في الزائدة الدودية. يتظاهر التهاب الزائدة الدودية بآلام حادة في أسفل وأيمن البطن مع إقياء وصلابة في جدار البطن. تقوم المعالجة على الاستئصال الجراحي (وأحياناً التنظيري) للزائدة الدودية للحيلولة دون انثقاب هذا العضو وبالتالي التهاب الصفاق الخطير على الحياة (> ص. ٢٨٦).

تُعدّ سليلات المعي الغليظ أوراماً صغيرة حميدة، ولكنها قد تتسرطن. وغالباً ما تتسرطن السليلات ذات القاعد العريضة (الشكل رقم ٢ a) والسليلات الشبيهة بالزغابات قبل كل شيء (الشكل رقم٢ b). أما خطر تسرطن السليلات ذات العنق فهو ضئيل (الشكل رقم ٢ c). عند اكتشافها (غالباً بتنظير المعي الغليظ) يمكن إزالة معظم السليلات بعروة كهربائية. يتظاهر سرطان المعي الغليظ بوجود دم أو مخاط في البراز على سبيل المثال، ويُعالَج باستئصال الجزء المصاب من المعي الغليظ. ولابد من إحداث شرج اصطناعي في سرطان المستقيم بالدرجة الأولى، حيث يُخاط على سطح البطن.

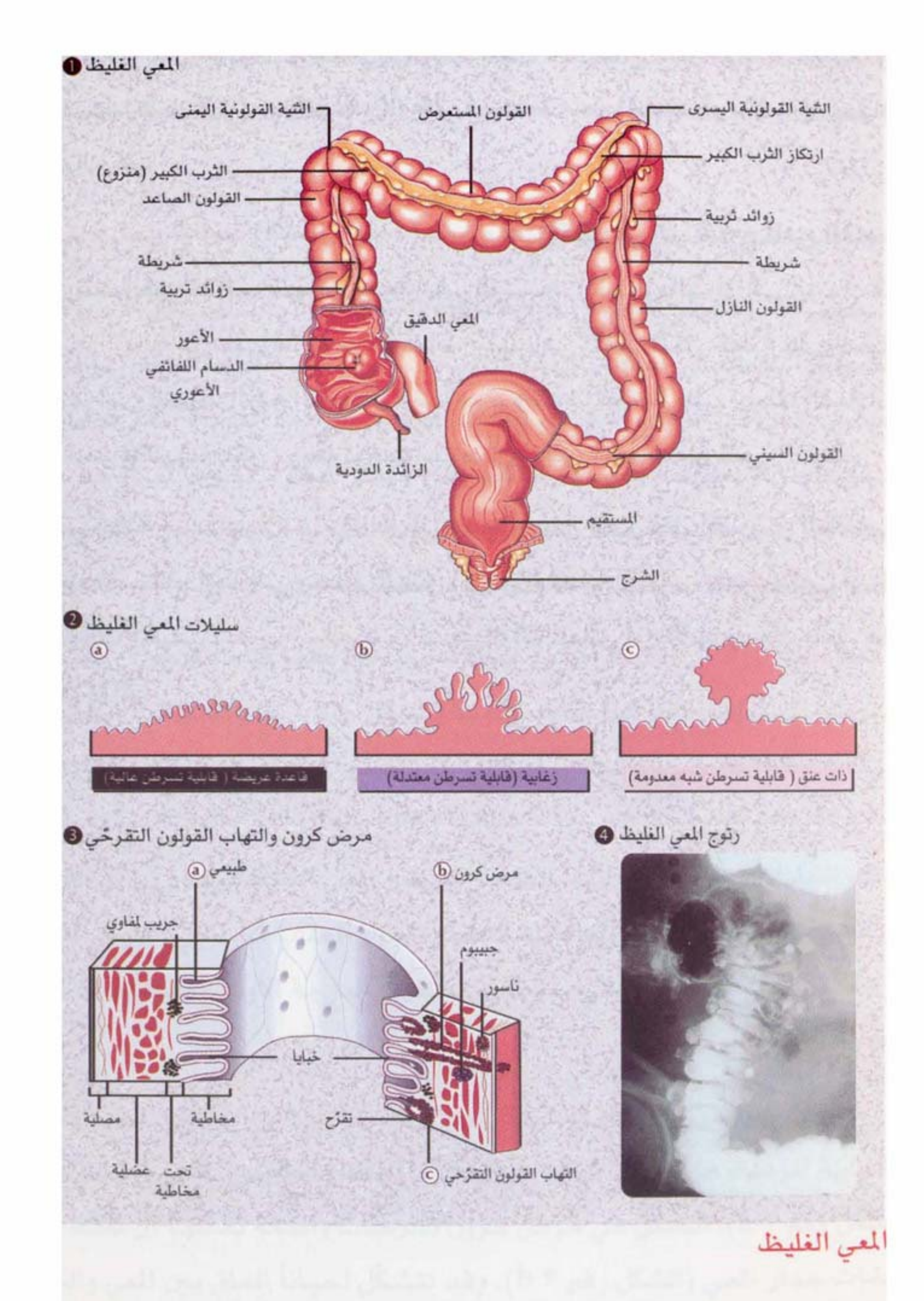
ينتمي كل من مرض كرون والتهاب القولون التقرّحي إلى أمراض المعي الغليظ الالتهابية المزمنة. في حين لا توجد في الغشاء المخاطي الطبيعي للمعي أية تقرّحات (الشكل رقم ٣ a)، تتشكّل في مرض كرون تقرّحات واسعة يمكنها أن تمتدّ إلى طبقات جدار المعي (الشكل رقم ٣ b). وقد تتشكّل أحياناً أنفاق بين المعي والجلد



(نواسير) أو الأعضاء الأخرى. أما في التهاب القولون التقرّحي فيقتصر تشكّل التقرّحات على الغشاء المخاطي (الشكل رقم ٣ c). يُعالَج كلا المرضين دوائياً، ولا يتوجّب استئصال المعي الغليظ إلاّ عندما تحدث مضاعفات أو بالأحرى يتفاقم الالتهاب كثيراً.

رتوج المعي الغليظ (الشكل رقم ٤) عبارة عن انقلابات إلى خارج المعي الغليظ. وهي تنشأ في الغالب نتيجة ضعف في النسيج. إذا دخل البراز إلى الرتوج، قد تلتهب (التهاب الرتج). وقد يحدث أحياناً انثقاب في المعي يشكّل خطراً على الحياة. من أعراض التهاب الرتج آلام بطنية تشنّجية. وتقوم المعالجة على إعطاء الصادات؛ وإذا أخذ الالتهاب يتكرّر، ربما توجّب استئصال الجزء المصاب من المعي الغليظ.

في حالة انسداد الأمعاء (العِلَّوْص) يتعذّر على المعي نقل المهروس الطعامي. ويعود السبب إما إلى وجود عائق (أورام أو ندب، علَّوص ميكانيكي) أو إلى اضطراب وظيفي (علَّوص شللي). ولابد من إزالة العائق أو بالأحرى حثّ المعي على العمل دوائياً.



المعي الغليظ

المستقيم وإفراغ البراز

المستقيم أو المعي الانتهائي هو الجزء الأخير من المعي الغليظ، وهو مسؤول عن اختزان البراز وإفراغه.

بنية المستقيم ❶:

يُسمّى الجزء العلوي من المستقيم الأنبورة (الشكل رقم ١). وفي هذا الجزء من المعي يُختزَن البراز إلى أن يتم طرحه. وينتهي المعي نحو الخارج بـ الشرج. وكي لا يُطرَح البراز بشكل متواصل لابد من إغلاق المستقيم. والمسؤول عن هذا الإغلاق هو المصرّة الداخلية التي تشكّلها عضلات المعي نفسها ولا تخضع للإرادة من جهة، والمصرّة الخارجية التي تشكّلها عضلات قاع الحوض التي تمتدّ إلى المستقيم والأعضاء التناسلية والإحليل ويمكن توجيهها إرادياً من جهة أخرى. تماثل بنية الغشاء المخاطي في الجزء العلوي للمستقيم بنيته في باقي المعي الغليظ، ويحتوي في منطقة قناة الشرج على غدد زهمية وعرقية. توجد في قناة الشرج تحت الغشاء المخاطي أجسام كهفية مرتَّبة دائرياً (الأجسام الكهفية الباسورية) مملوءة بالدم وتساهم في إحكام إغلاق الشرج وتشكّل خطّاً مسنّناً (الخطّ المسنّن). أما المنطقة الانتقالية إلى الجلد الخارجي فيشكّلها الجلد الحسّاس لقناة الشرج (الجلد الشرجي) الذي يساهم في استمساك البراز.

البواسير ❷❸❹:

عند تجمّع البراز أو الغازات في المعي الانتهائي تمتلئ الأجسام الكهفية الباسورية بالدم. وفي أثناء التغوّط تنضغط نحو الجانب ويرتدّ الدم منها إلى الشعيرات. ولكن ليس من النادر أن تتوسّع هذه الأجسام الكهفية ولا يعود بإمكان الدم أن يرتدّ منها بشكل كامل. وعند إفراغ الأمعاء قد يحدث تمزّق في الأجسام الكهفية يُلاحَظ بتوضّعات دم أحمر قاني على البراز. ويدور الكلام في هذه الحالة

عن بواسير درجة ١ (الشكل رقم ٢ a). عندما تنزلق الأجسام الكهفية إلى خارج الشرج في أثناء التغوّط، ولكنها تعود من تلقاء نفسها، تُدعى بالبواسير درجة ٢ (الشكل رقم ٢ b). وفي البواسير درجة ٣ تصل الأجسام الكهفية في أثناء التغوّط إلى الخارج ولا يعود بإمكانها العودة تلقائياً، بل يجب إرجاعها ثانيةُ (الشكل رقم ٢ c). أما في البواسير درجة ٤ فتهبط الأجسام الكهفية نحو الخارج ولا يعود بالإمكان حتى إرجاعها (الشكل رقم ٢ d). وغالباً ما يحدث الآن أن يخرج البراز بشكل لاإرادي أيضاً. يندرج ضمن العوامل المساعدة في نشوء البواسير كل من البراز القاسي والإمساك وقلّة الحركة والعمل المكتبي. تقوم المعالجة في الحالات الشديدة على إقفار العقد الباسورية المتضخّمة (الشكل رقم ٣)، وذلك بزرق العقد مباشرةً أو الأوعية الدموية الواقعة تحتها بمادة تؤدّي إلى تموّت العقد. أما في الربطة المطاطية فتُشَدّ حلقة مطاطية حول العقدة الباسورية تقطع عنها الوارد الدموي وتؤدّي إلى تموّتها (الشكل رقم ٤). كما يمكن استئصال البواسير جراحياً أيضاً.

البراز، التغوّط واضطراباته :

يتكوّن البراز في معظمه من ماء وفضلات (مكوّنات طعامية غير مهضومة). كما يحتوي، إضافةً إلى ذلك، على جراثيم ونواتج تخمّر ومنتجات تقويضية يودعها الكبد في المعي عن طريق الصفراء في عملية إزالة السموم من الجسم.

إذا امتلأت أمبورة المستقيم بالبراز إلى حد بعيد، شعر المرء بالحاجة إلى التغوّط. توجد في الأنبورة مستقبلات تمطيطية تقوم عن طريق الأعصاب بإبلاغ النخاع الشوكي والدماغ بوجوب طرح البراز. وتقوم الجملة العصبية النباتية (اللاودّي) بإرخاء المصرّة الداخلية. إذا لم يكن الشخص على استعداد لطرح البراز، أمكنه استمساك البراز بتقليص المصرّة الخارجية إرادياً. عندما يحدث التغوّط، تتقلّص العضلات الطولانية للمستقيم ويتم توتير الحجاب الحاجز وعضلات البطن إرادياً.

يقصَد بـ الإسهال طرح براز مشبع بالماء أكثر من ثلاث مرات يومياً. غالباً ما يكون سبب الإسهال الحاد عوامل ممرضة، أما الإسهال المزمن فغالباً ما ينجم عن عدم تحمّل غذائي. يُعالَج الإسهال تبعاً للسبب. ومن الهام تعويض السوائل والمعادن المفقودة. ويدور الكلام عن الإمساك عندما لا يتم التغوّط إلاّ مرة كل ثلاثة أيام أو أكثر. وينجم غالباً عن تغذية فقيرة بالألياف غير المهضومة؛ وفي أسوأ الحالات قد يكون السبب انسداد أمعاء. إذا لم يكن بالإمكان استمساك البراز إرادياً، دار الكلام عن السلس. أما الأسباب فهي البواسير والأذيات العصبية. ويحدث انتفاخ أو تطبّل البطن عندما تقوم الجراثيم في الأمعاء بإنتاج الغازات بكميات أكبر من المألوف. ينجم انتفاخ البطن عن المواد الغذائية سيّئة التحمّل، ولكن أيضاً عن أمراض الكبد والمعثكلة.

❶ بنية المستقيم

الغشاء المخاطي للمستقيم
الأنبورة
الجلد غير الحّساس لقناة الشرج العلوية
الخط المسنّن
المعصرة الباطنة
المعصرة الظاهرة
الجلد فائق الحساسية لقناة الشرج السفلية(الجلد الشرجي)

❷ مراحل مرض البواسير

ⓐ ⓑ ⓒ ⓓ

❸ الإقفار

❹ الربطة المطاطية

المستقيم وإفراغ البراز



تلعب المعثكلة دوراً كبيراً في هضم البروتينات والسكريات والدسم.

بنية المعثكلة ❶❷:

تزن المعثكلة من ٨٠ إلى ٩٠ غ ويبلغ طولها ١٥- ٢٠ سم، وتقع بين العفج والطحال (الشكل رقم ١). تتألّف المعثكلة من ثلاثة أجزاء: الرأس والجسم والذيل. يقع الرأس داخل الـ «C» التي يشكّلها العفج. ويتلو الرأس جسم المعثكلة الذي يمتدّ عرضانياً في البطن. تتمثّل مهمة الرأس والجسم بالدرجة الأولى في تكوين إنظيمات الهضم التي يتم إيداعها في المعي عن طريق قناة الغدة (قناة المعثكلة أو القناة المعثكلية) التي تمتدّ في كامل الغدة وتلتقي في النهاية مع قناة الصفراء لتصبّ في حليمة فاتر في العفج. نظراً لأن المعثكلة تطلِق مفرزاتها في عضو آخر (المعي)، فهي تعمل كـ غدة خارجية الإفراز من جهة، في حين أن ذيل المعثكلة، الذي يمتدّ حتى الطحال، يعمل كـ غدة صمّاء أو داخلية الإفراز من جهة أخرى (غدة تطلِق مفرزاتها في داخلها). توجد في الذيل قبل كل شيء جزر لنغرهنس التي تنتج هرمونات الأنسولين والغلوكاغون والسوماتوستاسين. وهي توجّه استقلاب السكريات.

لا تنشط إنظيمات الهضم المعثكلية الهاضمة للبروتين بشكل صحيح إلاّ في العفج، أي عندما تتّحد مع إنظيم الكيناز المعوية الذي ينتجه المعي. بذلك فإن المعثكلة لا تنتج سوى طلائع (مولِّد الكيموتربسين ومولِّد التربسين) الإنظيمات الفعّالة (كيموتربسين وتربسين) (الشكل رقم ٢)، ويعود السبب في ذلك إلى أن المعثكلة تتكوّن من البروتينات بالدرجة الأولى، فلو أنها أفرزت الإنظيمات الفعّالة لدمّرت نفسها بنفسها.

هرمونات استقلاب السكريات ❸:

جزر لنغرهنس في المعثكلة عبارة عن جزر خلوية صغيرة تتألّف من خلايا متباينة

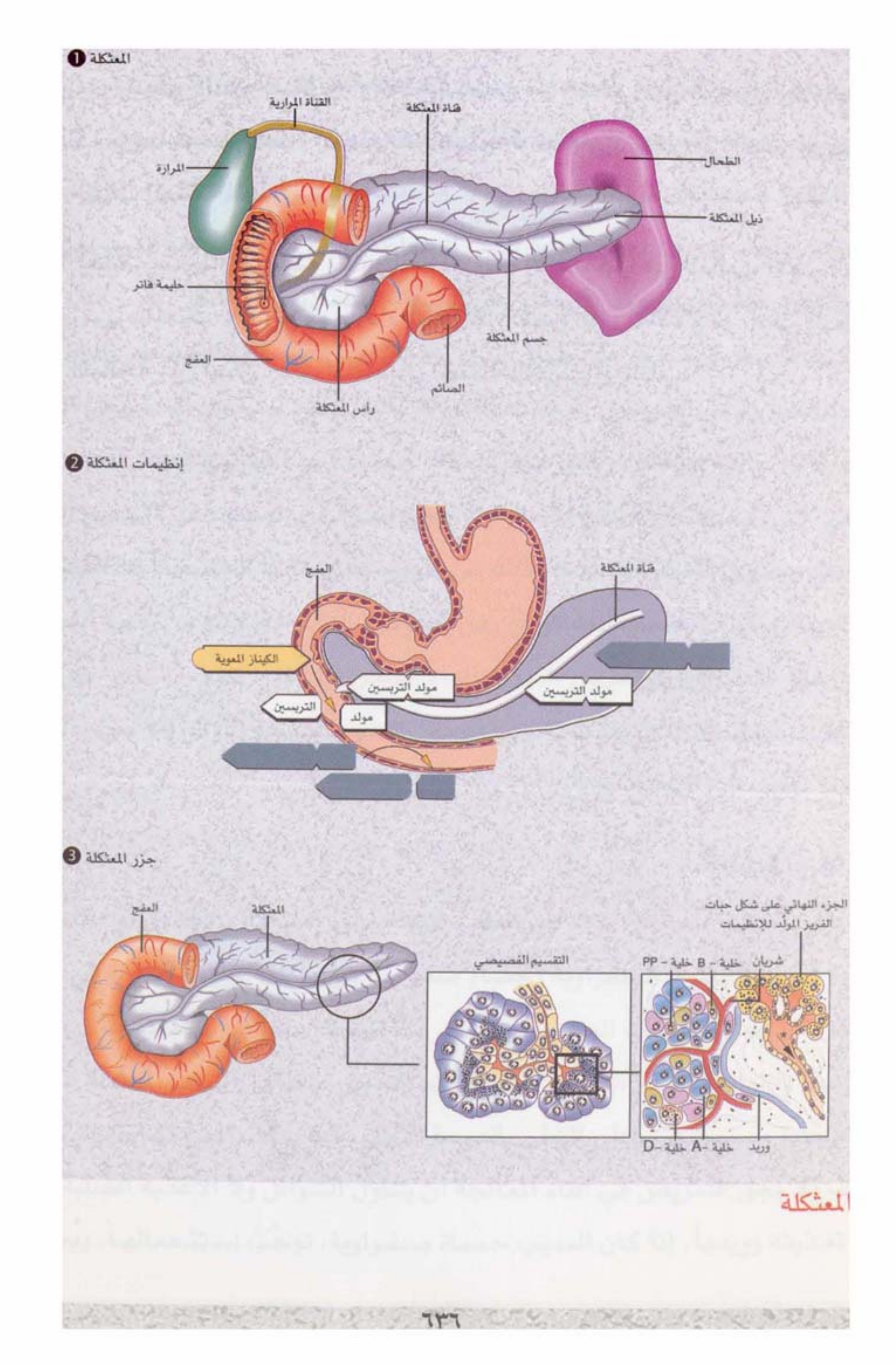
ذات مهام مختلفة. هذه الجزر الصغيرة التي تُصادَف في ذيل المعثكلة قبل كل شيء، تتوزّع على الفصيصات الصغيرة التي تتقسم إليها المعثكلة (الشكل رقم ٣). وتقع فيما بين الجزر الخلوية تجمّعات خلوية كحبات الفريز مكوِّنة للإنظيمات. جزر لنغرهنس دقيقة الحجم ولا يتجاوز قطر الواحدة منها ٠,٢ ملم وسطياً. وهي تتألّف من نمطين مختلفين من الخلايا. خلايا A وتنتج هرمون الغلوكاغون الذي يرفع مستوى السكر الدموي، وهو قيمة يجب الحفاظ عليها ثابتةً إلى حد بعيد. يتكفّل الغلوكاغون بتحويل الغلوكوز المختزَن في الكبد والعضلات على شكل غليكوجين إلى غلوكوز ثانيةً ووضعه، عن طريق الدم، تحت تصرّف خلايا الجسم. والحق أن الغلوكاغون ليس الهرمون الوحيد الذي له تأثير رافع لمستوى السكر في الدم. فالأدرنالين والنورادرنالين والكورتيزول تمتلك جميعها هذا التأثير أيضاً. أما خلايا B في جزر لنغرهنس فتنتج الأنسولين. وهو الهرمون الوحيد في الجسم الذي يخفض مستوى السكر في الدم، وذلك عن طريق جعل خلايا الجسم تأخذ الغلوكوز من جهة، وإنتاج الشحم والغليكوجين من الغلوكوز الدائر في الدم من جهة أخرى. يؤدّي عوز الأنسولين إلى مرض السكر (الداء السكري). أخيراً تنتج خلايا C هرمون السوماتوستاسين الذي يثبّط تحرير هرمون النمو بالدرجة الأولى (> ص. ١٢٠)، إنما له تأثير على الهضم أيضاً.

أمراض المعثكلة:

يظهر التهاب المعثكلة الحاد في الغالب نتيجة سوء استعمال الكحول أو بالأحرى نتيجة أمراض الطرق الصفراوية (حصاة صفراوية في منطقة حليمة فاتر). في هذا المرض لا تتفعّل إنظيمات الهضم في المعي، إنما تنشط سلفاً في المعثكلة وتؤدّي إلى تخريبها (التهاب المعثكلة النخري)، إذا لم يتم التدخّل. يتظاهر التهاب المعثكلة الحاد بآلام حادة مستمرة في أعلى البطن بالدرجة الأولى. كما يوقِف المعي نشاطه إلى حد بعيد. ولا يجوز للمريض في أثناء المعالجة أن يتناول السوائل ولا الأغذية الصلبة، بل تتم تغذيته وريدياً. إذا كان السبب حصاة صفراوية، توجّب استئصالها، ويُعطى

المريض أدوية مسكّنة أيضاً. أما في التهاب المعثكلة المزمن فتحدث الهجمات الألمية بفواصل. وعند تقدّم المرض لا يعود باستطاعة المعثكلة أداء مهامها إلاّ بشكل محدود، ويتطوّر الداء السكري. ولابد للمرضى من التخلّي عن الكحول والأطعمة الدسمة وربما توجّب إعطاء إنظيمات هضمية وأنسولين. ولكن من النادر أن يكون سير التهاب المعثكلة المزمن مميتاً.

لا يُكشَف سرطان المعثكلة (سرطانة المعثكلة) إلاّ متأخّراً في الغالب، الأمر الذي يفسّر سيره المميت. ويدخل في عداد الأعراض نقص الوزن والآلام في أعلى البطن. تقوم المعالجة - إن أمكن - على استئصال المعثكلة الجزئي أو التام.


المعثكلة 1
القناة المرارية
قناة المعثكلة
المرارة
الطحال
ذيل المعثكلة
حليمة فاتر
جسم المعثكلة
العفج
الصائم
رأس المعثكلة
إنظيمات المعثكلة 2
العفج
قناة المعثكلة
الكيناز المعوية
مولد التريبسين
مولد التريبسين
التريبسين
مولد
جزر المعثكلة 3
العفج
المعثكلة
الجزء النهائي على شكل حبات الفريز المولّد للإنظيمات
التقسيم الفصيصي
PP - خلية
B - خلية
شريان
D- خلية
A- خلية
وريد
المعثكلة

الكبد (البنية والوظيفة)

يزن الكبد حوالي ١٥٠٠ غ، ويقع الجزء الأكبر منه، وهو الفصّ الأيمن، تحت الحجاب الحاجز ويلتصق به جزئياً. أما الفصّ الأيسر فيمتدّ حتى أيسر أعلى البطن. تقع المرارة تحت الفصّ الأيمن، بينما تقع المعثكلة تحت الفصّ الأيسر. يلعب الكبد دوراً هاماً في استقلاب البروتينات والسكريات والدسم، فضلاً عن أنه يتكفّل بإزالة السموم من الجسم عن طريق الكليتين والصفراء، فهو في النهاية ينتج العصارة الصفراوية.

بنية الكبد ❶:

إلى جانب الفصّين الأيمن والأيسر يوجد فصّان آخران صغيران. يقعان على الوجه السفلي للكبد بين الفصّين الأيمن والأيسر ويُدعيان بـ الفصّ المربّع والفصّ المذنّب. يوجد على الوجه السفلي للكبد بين هذين الفصّين فجوة صغيرة هي باب الكبد الذي يدخل منه إلى الكبد كل من الشريان الكبدي ووريد الباب وتغادر منه قناتا الصفراء الكبديتان (القناة الكبدية اليمنى واليسرى، > ص. ٣٠٢) (الشكل رقم ١).

يقوم الشريان الكبدي بإمداد الكبد بالدم الغني بالأوكسيجين. أما وريد الباب فيجمع الدم من الأوعية الوريدية لأعضاء الهضم ويقوده الكبد الذي يقوم بتخليصه من النواتج الضارة التي نشأت في أثناء امتصاص الغذاء (أي يزيل السموم منه) من جهة، ويتكفّل بتحويل المواد الغذائية الممتصّة بكميات كبيرة إلى شكل تخزيني (غليكوجين ودسم) من جهة أخرى.بعد ذلك ينتقل دم وريد الباب المنقّى، مثله مثل دم الوريد الكبدي، عبر الأوردة الكبدية إلى الدوران الدموي، هذا يعني إلى الوريد الأجوف السفلي المحاط بالكبد والذي ينقل الدم إلى القلب.

البنية الدقيقة للكبد ❷❸:

تتألّف الفصوص الكبدية من عدد كبير من الفصيصات الكبدية (لا يتجاوز

قطرها ٢ ملم، الشكل رقم ٢)؛ وهي عبارة عن تشكُّلات مسدّسة تتألّف من خلايا كبدية. توجد في زوايا الفصيصات الكبدية الباحات حول البوابية؛ وهي عبارة عن فتحات صغيرة تسير في كل منها بشكل متواز تفرّعات من وريد الباب ومن الشريان الكبدي وقناة صفراوية صغيرة، تُدعى معاً بـ ثلاثية غليسُّن.

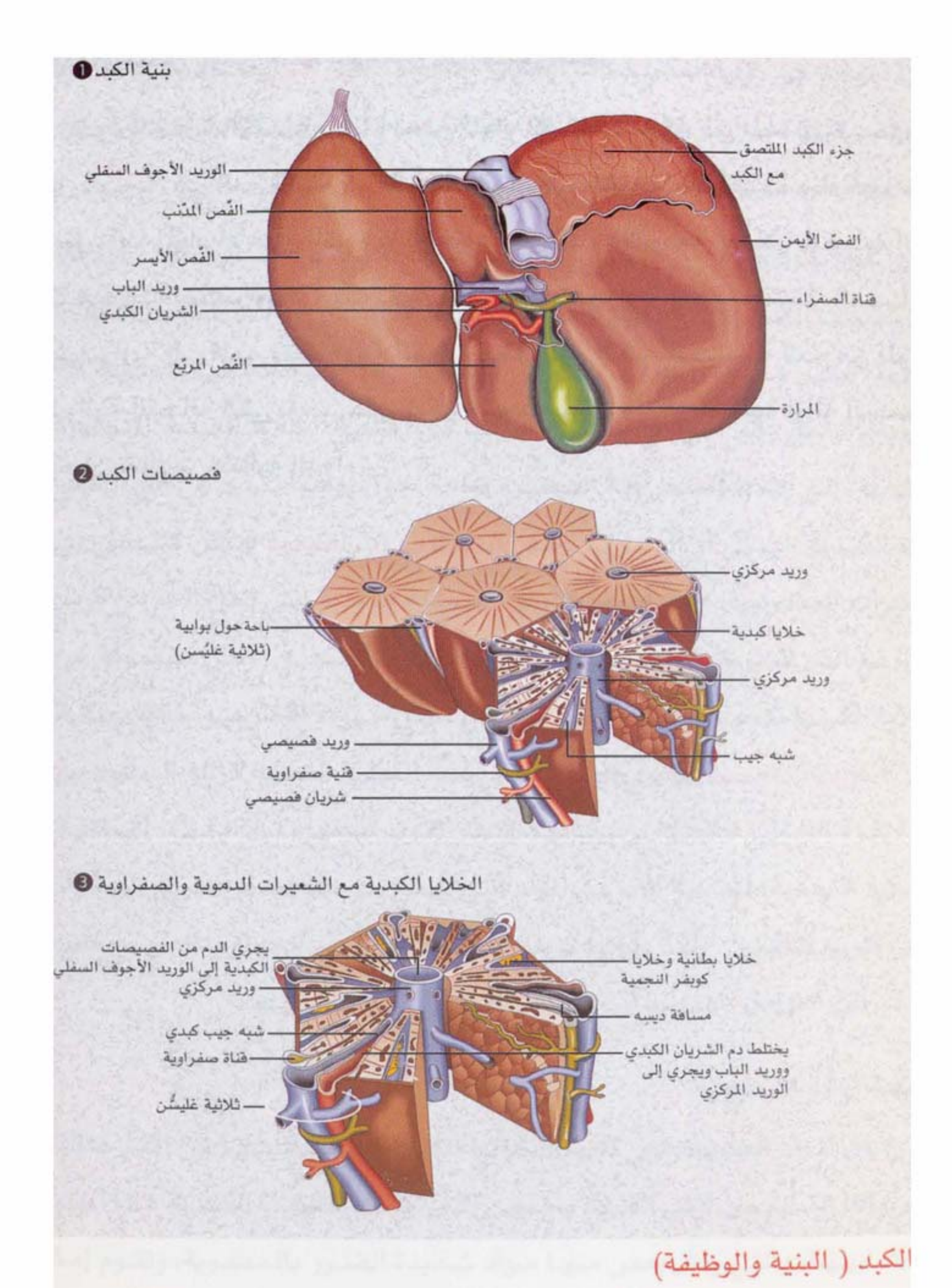
في حين يقود كل من وريد الباب والوريد الكبدي الدم إلى الفصيصات الكبدية، تقوم القنوات الصفراوية الصغيرة بترحيل العصارة الصفراوية التي تنتجها الخلايا الكبدية. تسيل هذه العصارة من الشعيرات الصفراوية الموجودة في الفصيصات الكبدية (الشكل رقم ٣) والتي تتشكّل جدرانها من أغشية الخلايا الكبدية المتجاورة والمتقابلة، إلى القناة الصفراوية الصغيرة لباحة حول بوابية تصبّ في النهاية في القناة الكبدية اليمنى أو اليسرى. تمتدّ أشباه الجيوب الكبدية بشكل منفصل عن الشعيرات الصفراوية، وتُعدّ أصغر الأوعية الدموية الكبدية التي تنقل الدم من وريد الباب مع الدم الشرياني إلى الوريد المركزي للفصيص الكبدي. وهي مفصولة عن الخلايا الكبدية بتجويف دقيق (مسافة ديسِّه) تشكّل حدوده الخارجية خلايا بطانية وخلايا كوبفر النجمية. تجري في مسافة ديسِّه العملية الفعلية لإزالة السموم من الدم. تقوم الخلايا الكبدية بزغيباتها، وعبر ثقوب صغيرة بين الخلايا البطانية والخلايا النجمية، بتصفية الدم من المواد التي ينبغي طرحها إما عن طريق الصفراء أو عن طريق الكليتين. وتُعدّ خلايا كوبفر النجمية جزءاً من الجهاز المناعي ويمكنها التعرّف إلى العوامل الممرضة أو الأجسام الغريبة الأخرى وتعطيلها.

وظيفة إزالة السموم:

من بين المواد العديدة التي تقوم الخلايا الكبدية بتصفيتها من الدم هناك الأمونياك القادم من المعي الغليظ وحمض اللبن. تأخذ الخلايا الكبدية هذه المواد وما شابهها، والتي يمثّل بعض منها مواد شديدة الضرر بالعضوية، وتقوم إما بتقويضها عن طريق عمليات إنظيمية (ينتج الكبد عدداً كبيراً من الإنظيمات) أو

بتحويلها إلى مواد غير ضارة. هكذا يتم تحويل السمّ العصبي أمونياك إلى يوريا (بولة) وحمض أميني اسمه غلوتامين على سبيل المثال.

تقوم الخلايا الكبدية بإيداع بعض المواد القابلة للذوبان في الماء بشكل جيد، مثل اليوريا، في الدم ثانيةً، كي تقوم الكليتان في النهاية بتصفيتها وطرحها مع البول. أما المواد الأخرى التي تكاد لا تنحلّ في الدم فتقودها الخلايا الكبدية إلى الشعيرات الصفراوية، حيث تقوم الأملاح الصفراوية بحلّها. تنتقل العصارة الصفراوية إلى المعي وتُطرَح مع البراز. كما يقوم الكبد بتصفية الدم من المواد الدوائية الفعّالة التي تؤخذ على شكل حبوب أيضاً. ويمكن لعملية إزالة السموم هذه أن تقلِّل من فعّالية الدواء.



الكبد (البنية والوظيفة)

الاستقلاب الكبدي، الصباغ الصفراوي، أمراض الكبد

لا يلعب الكبد دوراً كبيراً في إزالة السموم من الدم فقط، فهو قادر أيضاً على تحويل المواد الغذائية الموجودة في الدم بكميات كبيرة، والتي لا يمكن للجسم الاستفادة منها في الوقت الحاضر، إلى شكل تخزيني. كما يتكفّل، عدا ذلك، بإطلاق المواد الغذائية وغيرها من المواد، التي تحتاجها خلايا الجسم، إلى الدم، في حالة نقصها. هكذا فهو يساهم في استقلاب السكريات، وذلك بتصفية الغلوكوز من الدم وتحويله إلى غليكوجين يمكن اختزانه في الكبد والعضلات على حد سواء. وعند الحاجة إلى الغلوكوز يعيد الكبد تحويل الغليكوجين إلى غلوكوز. فضلاً عن ذلك يمكن للكبد إنتاج الغلوكوز من مواد غذائية أخرى (من الحموض الأمينية مثلاً، أصغر مكوّنات البروتين). وهكذا يساهم الكبد في الحفاظ على ثبات مستوى السكر الدموي. ويشارك الكبد في استقلاب الدسم بتحويل الحموض الدسمة الحرة إلى ثلاثيات الغليسريد - الشكل التخزيني للدسم - وعند الحاجة شطرها ثانيةً إلى حموض دسمة حرة. كما يُعزى للكبد دور هام في استقلاب البروتينات أيضاً، فهو يعيد تحويل بروتينات الغذاء إلى بروتينات يحتاجها الجسم، كإنتاج عوامل التخثّر مثلاً.

البيليروبين ❶:

يدخل الصباغ الصفراوي بيليروبين في عداد أهم فضلات الجسم التي تُطرَح مع العصارة الصفراوية التي ينتجها الكبد. والبيليروبين ناتج استقلابي ينشأ عن تقويض الصباغ الدموي هيموغلوبين (خضاب الدم) الذي يتحدّر من كريات الدم الحمراء وهو حامل الأوكسيجين في الدم في الوقت ذاته (الشكل رقم ١). يجري تحويل الهيموغلوبين إلى بيليروبين في كل من الطحال ونقي العظم من قبل خلايا الجهاز المناعي (البلعميات) عن طريق فصل الجزء البروتيني، أي الغلوبين. ثم ينتقل

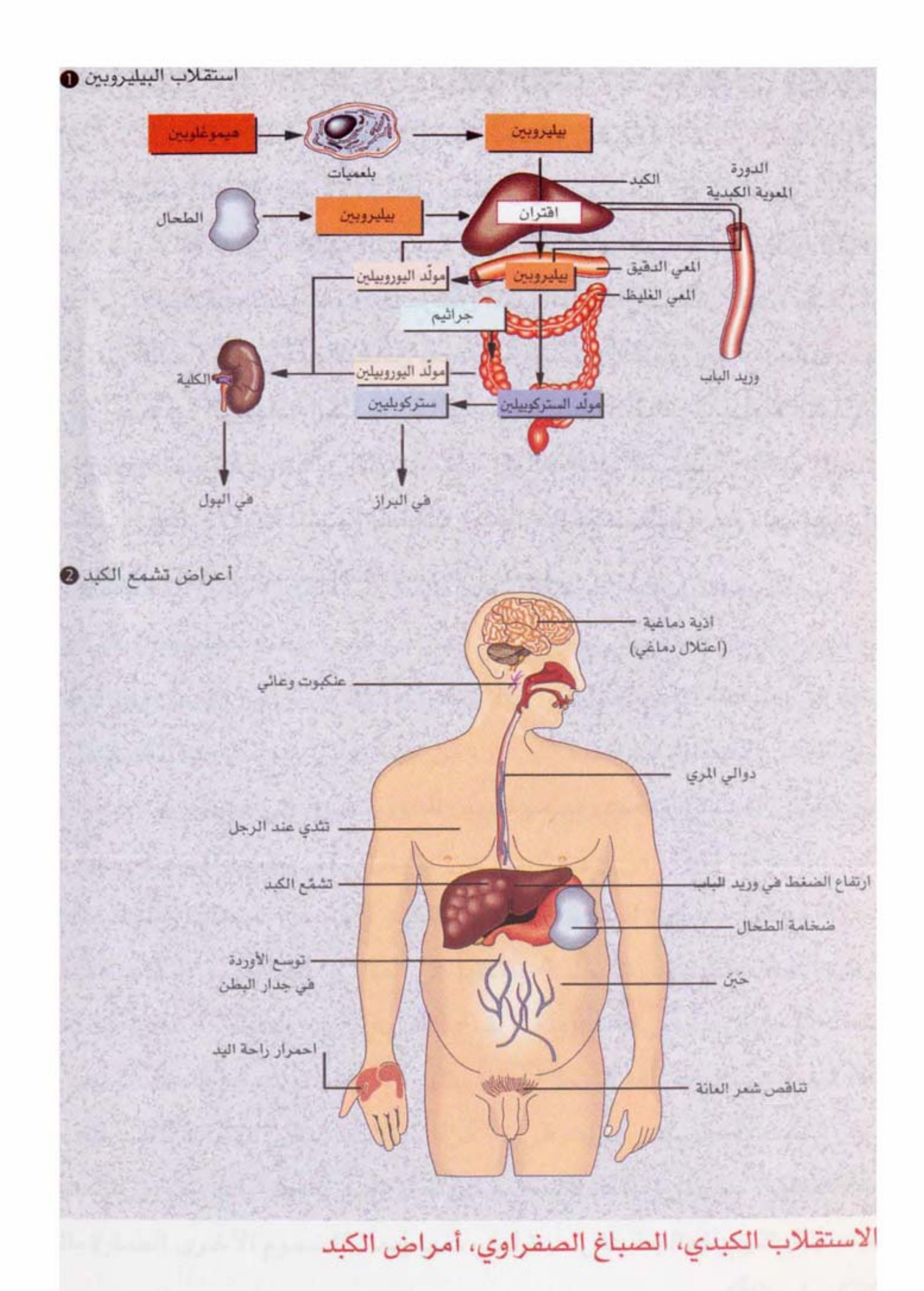
البيليروبين إلى وريد الباب الذي ينقله بدوره إلى الكبد. ونظراً لصعوبة ذوبان البيليروبين في الماء، لا يمكن نقله من قبل دم وريد الباب إلاّ إذا رُبِط بمادة بروتينية أخرى يتم فصلها في الكبد. تقوم الخلايا الكبدية الآن بفصل هذه المادة البروتينية ثانيةً وربط البيليروبين بـ حمض الغلورونيك (اقتران) الذي يؤدّي إلى تحسّن ذوبانية البيليروبين في الماء. ويجري الآن نقله إلى الأمعاء عن طريق الصفراء. وبتأثير الجراثيم المعوية في المعي الغليظ يتحوّل إلى مولِّد الستركوبيلين، وأخيراً إلى ستركوبيلين يُطرَح مع البراز ويعطيه لونه البنّي المميّز. وتصل كمية معيّنة من نواتج تقويض البيليروبين عن طريق المعي إلى الدم ثانيةً لتُطرَح في النهاية مع البول (مولِّد اليوروبيلين أو مولِّد الصفراوين واليوروبيلين أو الصفراوين).

اليرقان :

لا يتخطّى محتوى الدم من البيليروبين قيمة معيّنة في الأحوال العادية. إذا وُجِد في الدم أكثر من ٢ مغ بيليروبين في ١٠٠ مل من الدم، توضّع البيليروبين في النسج، بدايةً في ملتحمة العين التي تتلوّن بالأصفر. إذا واصل تركيز البيليروبين ارتفاعه، تلوّن الجلد بالأصفر. قد ينشأ اليرقان، من جهة أولى، جراء تموّت الكريات الحمر التي تحرِّر الصباغ الدموي هيموغلوبين الذي يتحوّل إلى بيليروبين (يرقان قبل الكبد)، كما قد ينجم، من جهة ثانية، عن اضطراب في وظيفة الكبد (يرقان داخل الكبد)، وغالباً ما يكون السبب التهاب في الكبد ناجم عن الحمات (التهاب الكبد). يُشفى التهاب الكبد من النمط A تلقائياً في الغالب، بينما يسير التهاب الكبد من النمط B بشكل مزمن غالباً (وثمة لقاح للوقاية)، وفي النمط C غالباً ما تحدث أذية كبدية مستديمة، أما النمط D فلا يظهر إلاّ بالاشتراك مع النمط B، في حين يسير النمط E على نحو مميت في ٢٪ من الحالات. تنتقل التهابات الكبد الحموية، تبعاً لنمطها، عن طريق المواد الغذائية الملوّثة أو الدم الملوّث أو عن طريق الاتّصالات الجنسية. تقوم المعالجة على عدة أمور منها إبعاد السموم الأخرى الضارة بالكبد (كالكحول مثلاً).

الأمراض الأخرى ②:

يتضرّر الكبد جراء الإفراط في استهلاك الكحول بالدرجة الأولى - فهو يؤدّي أولاً إلى تشحّم الكبد وفي النهاية إلى أذية الخلايا الكبدية (تشمّع الكبد). ومن أعراض التشمّع (الشكل رقم ٢) تضخّم الطحال ونشوء دوالي المري (> ص. ٢٩٤). ولا يفيد في حالة الأذية الكبدية الشديدة سوى الاغتراس في الغالب. يمكن لنقائل العديد من الإصابات السرطانية، كسرطان المعي الغليظ وسرطان المعدة مثلاً، أن تستقر في الكبد. وتقوم هذه النقائل بمزاحمة النسيج الكبدي ودفعه جانباً، مما يؤدّي إلى خسارة الوظيفة الكبدية. غالباً ما تُكتشَف النقائل بوساطة التصوير بالأمواج فوق الصوتية أو تنظير الكبد. تعتمد المعالجة على استئصال الجزء المصاب من الكبد وإعطاء الأدوية المبيدة للخلايا (معالجة كيميائية). مع ذلك يمكن أن تحدث النقائل ثانيةً إذا لم يُستأصَل السرطان الأصلي.



الاستقلاب الكبدي، الصباغ الصفراوي، أمراض الكبد

الباب السادس عشر

« التغذية والاستقلاب »

توازن الطاقة، أنواع الغذاء

يتألّف الاستقلاب البشري من عمليات هدم وبناء تجري في الجسم بشكل متواصل. تُدعى تفاعلات الهدم التي تنشأ في أثنائها الطاقة بـ التقويض. ويحصل الجسم على الطاقة عادةً من المواد الغذائية الواردة إليه مع الطعام. وتُستخدَم هذه الطاقة في عمليات البناء (الابتناء) (لإنتاج بروتينات الجسم الخاصة على سبيل المثال، وبالتالي لإنتاج نسج جديدة مثلاً). تستخلص العضوية هذه الطاقة من المواد الغذائية الأساسية المحتواة في الطعام وهي السكريات والبروتينات والدسم. إلى جانب ذلك لابد من تناول الفيتامينات والمعادن بالكميات التي يحتاجها الجسم، وذلك لتفعيل تفاعلات كيميائية مختلفة على سبيل المثال. حتى المكوّنات الطعامية غير المهضومة يحتاجها الجسم، وخصوصاً المعي. يُقاس محتوى المواد الغذائية من الطاقة بـ الكيلوكالوري (كيلوحريرة) (kcal) أو بالأحرى بـ الكيلوجول (kJ، ١ كيلوكالوري= ٤.١٨ كيلوجول).

الحاجة من الطاقة ❶❷❸:

تتوقّف نوعية المواد الغذائية التي يتناولها الإنسان على عوامل مختلفة (الشكل رقم ١): الثقافة التي ينتمي إليها (المسلمون مثلاً لا يأكلون لحم الخنزير)، المواد الغذائية المتوافرة (المواد الغذائية التي ينتجها الاقتصاد الزراعي الوطني أو بالأحرى المواد الغذائية المستوردة)، المواد الغذائية التي يتحمّلها (الكثير من الأشخاص المنتمين إلى ثقافات أخرى لا يتحمّل الحليب مثلاً) وما إذا كانت حالته الصحّية تسمح له بتناول كل ما يريد. أخيراً يصحّ القول إن الحاجة إلى الطاقة تختلف من شخص إلى آخر. يتراوح التحوّل الأساسي، أي كمية الطاقة التي يحتاجها شخص في حالة الراحة التامة، مع ثبات درجة حرارة الغرفة، بين ١٥٠٠ و٢٠٠٠ كيلوكالوري. تستخدم العضوية هذه الطاقة في صوْن عمليات الاستقلاب والوظائف الجسدية

الهامة فقط كالتنفّس ودرجة حرارة الجسم. ولا تدخل في هذا الحساب الطاقة التي يستهلكها الإنسان جراء نشاطه؛ هكذا يحتاج الرجل الذي يمارس نشاطاً جسدياً خفيفاً إلى ٢٥٠٠ كيلوكالوري تقريباً يومياً، والمرأة إلى ٢١٠٠ كيلوكالوري، لابد من إمداد الجسم بها عن طريق الغذاء (الشكل رقم ٢). يرتفع هذا التحوّل خلال النشاط الجسدي الشديد أو بالأحرى خلال الحمل والإرضاع. ويخسر كل إنسان عموماً كمية معيّنة من الطاقة عن طريق عمليات البناء في الجسم (استقلاب بنائي) وإصدار الحرارة وصوْن الوسط الداخلي (استقلاب داخلي) وعن طريق الإطراحات وجراء العمل الجسدي، ولابد من إعادة إمداد العضوية بها ثانيةً (الشكل رقم ٣).

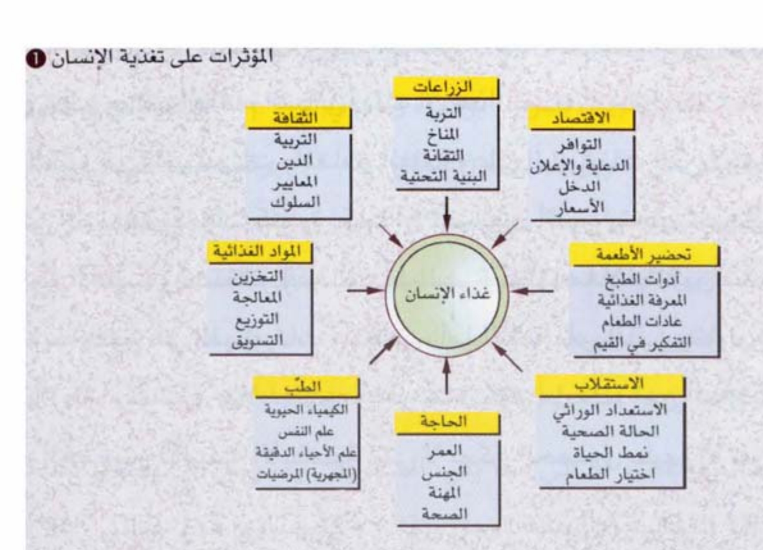
ينبغي أن يتألّف الغذاء المثالي مما يلي: السكريات يُفترَض أن تساوي ٥٥- ٦٠٪ تقريباً من الطاقة الغذائية (بالنسبة لرجل وزنه ٧٠ كغ يساوي هذا حوالي ٣٥٠ غ من السكريات يومياً)، والدسم ينبغي أن تمثّل حوالي ٢٥- ٣٠٪ (٦٠- ٨٠ غ يومياً) والبروتينات ١٠- ١٥٪ (حوالي ٦٠ غ يومياً). والحق أن معظم البشر اليوم يفرطون في الكثير من الدسم، أكثر من ١٠٠ غ في اليوم. يبلغ محتوى الطاقة في ١ غ من الدسم حوالي ٩,٣ كيلوكالوري ويساوي تقريباً ضعفي محتوى الطاقة في البروتينات والسكريات (٤,١ كيلوكالوري/غ). يؤدّي استهلاك الدسم المرتفع إلى زيادة الوزن، مما يساعد في نشوء مجموعة من الأمراض. ويدخل في ذلك أيضاً كثرة استهلاك الكحول؛ فمحتواه من الطاقة عال ويبلغ ٧,١ كيلوكالوري/غ تقريباً ويساهم أيضاً في حدوث زيادة الوزن.

أنواع الغذاء ❹:

من أنواع الغذاء المختلفة نخصّ بالذكر الغذاء الكامل الذي يُعدّ صحّياً بصفة خاصة. ويُقصَد بالغذاء الكامل تغذية تتقيّد بتركيب المواد الغذائية الأساسية المذكور أعلاه، وتتكوّن من مواد غذائية خام قدر الإمكان (خضار وفواكه وحبوب طازجة) مع الحدّ الشديد من استهلاك اللحم والسجق (١٥٠ غ مرتين إلى ثلاث مرات أسبوعياً). فالإفراط في تناول اللحوم يساعد في نشوء الأمراض.

ثم هناك الغذاء النباتي (الشكل رقم ٤) الذي يقي من الأمراض من خلال غناه بالفيتامينات والمعادن والمواد غير المهضومة. ومن المناسب تناول البيض ومنتجات الحليب إلى جانب الطعام النباتي، ذلك أن هذا الغذاء النباتي اللبني البيضي يحتوي على الكثير من الفيتامينات والمعادن الهامة وعلى البروتينات التي لا توجد في الغذاء النباتي الصرف بكميات كبيرة. كما أن النباتيين الذين يتخلّون عن البيض، ولكنهم يتناولون الحليب ومشتقّاته (غذاء نباتي لبني) غالباً ما لا يلاقون مشاكل كبيرة في تغطية حاجتهم من الفيتامينات والمعادن. أما الأشخاص الذين يتناولون طعاماً نباتياً صرفاً (طعام نباتي)، فلابد لهم من مراعاة تناول ما يكفي من البروتينات (وبالتالي جميع الحموض الأمينية الأساسية التي لا يمكن الحصول عليها إلاّ عن طريق الوارد الغذائي).

المؤثرات على تغذية الإنسان ❶



حاجة الإنسان من الطاقة ❷

النشاط	الرجل (٧٠ كغ)كيلو كالوري (كيلو جول) يومياً	المرأة (٦٠ كغ) كيلوكالوري (كيلو جول/يومياً)
نشاط خفيف	2500 (10400)	2100 (8800)
نشاط معتدل	3000 (12500)	2600 (10800)
نشاط قاسٍ	3600 (15000)	3500 (15000)
أصعب الأنشطة (رياضات التحمّل التنافسية)	تتجاوز بكثير 4000 (17000)	تتجاوز بكثير 4000 (17000)
الثلث الأخير من الحمل	–	2500 (10400)
الإرضاع	–	2800 (11700)

معالجة الطاقة ❸

أنواع الغذاء النباتي ❹



توازن الطاقة، أنواع الغذاء

استقلاب السكريات، الداء السكري

تحصل العضوية على الطاقة التي تحتاجها خلايا الجسم من السكريات بالدرجة الأولى. توجد السكريات في المواد الغذائية النباتية.

السكريات البسيطة والسكريات العديدة ❶ ❷:

يُعدّ الغلوكوز (سكر العنب) مورِّد الطاقة الرئيس لجميع خلايا الجسم. وهو عبارة عن جزيء مكوَّن من ستّ ذرات من الكربون. ويدخل الغلوكوز في عداد السكريات البسيطة (أحاديات السكريد) التي يمكن للمعي امتصاصها من دون صعوبة. كما ينتمي كل من الفركتوز (سكر الفاكهة) والغلاكتوز (سكر الحليب) إلى السكريات البسيطة أيضاً. غير أن العضوية تحوّلهما إلى غلوكوز بشكل رئيس. ولكننا نتناول معظم السكريات على شكل نشاء يتكوّن من سكريات ثنائية أو عديدة (ثنائيات السكريد وعديدات السكريد، الشكل رقم ١). ولابد من شطر هذه الأخيرة إلى أحاديات السكريد كي تستطيع عبور جدار الأمعاء. يبدأ شطر عديدات السكريد في الفم سلفاً: تقوم الأميلاز ألفا، وهي إنظيم يُصادَف، فيما يُصادَف، في اللعاب، بشطر عديدات السكريد بشكل رئيس إلى ثنائي السكريد ملتوز وملتريوز، الذي يتألّف من ثلاثة جزيئات غلوكوز، وإلى أجزاء أكبر قليلاً هي قليلات السكريد. كما يحتوي مفرَز المعثكلة أيضاً على الأميلاز ألفا. أخيراً تقوم إنظيمات أخرى في المعي الدقيق (ديسكريداز وقليلة السكريداز) بشطر ثنائيات وعديدات السكريد إلى أحاديات السكريد التي يمكنها عبور جدار الأمعاء (الشكل رقم ٢). ويصل الغلوكوز الآن إلى الدم - ولابد من أن يبلغ تركيزه في الدم، أي ما يُسمّى مستوى السكر الدموي، بين ٦٠ و١٤٠ مغ في الديسيلتر، كي يتم إمداد جميع خلايا الجسم بما يكفي من الغلوكوز. إذا أُخِذ الغلوكوز مع الطعام بكمية أكبر من اللازم، قام الكبد بتحويل جزء منه إلى الشكل التخزيني غليكوجين، والذي يمكن تحويله، عند الحاجة،

إلى غلوكوز ثانيةً. كما تختزن الخلايا العضلية الغلوكوز على شكل غليكوجين أيضاً. في حالة عوز الغلوكوز يمكن للكبد أن ينتجه من الحموض الأمينية أيضاً، وهي اللبنات الأساسية للبروتين.

الأنسولين 3:

يلعب الأنسولين دوراً هاماً في تنظيم مستوى السكر الدموي. وهو هرمون تنتجه خلايا بيتا في جزر لنغرهنس في المعثكلة. وهو الهرمون الوحيد الذي يخفض مستوى السكر الدموي. بالمقابل، هناك عدة هرمونات يمكنها رفع مستوى السكر الدموي (كالقشرانيات السكرية والأدرنالين مثلاً، الشكل رقم ٣).

يشغل الأنسولين، من جهة أولى، مستقبلات خاصة على أغشية خلايا الجسم، وبذلك يتكفّل بتمرير المزيد من الغلوكوز عبر الغشاء الخلوي إلى داخل الخلية؛ ويتكفّل، من جهة أخرى، بقدرة الخلايا على الاستفادة من المزيد من الغلوكوز وتخزينه على شكل غليكوجين. فضلاً عن ذلك ينشّط الغلوكوز استقلاب الدسم، وذلك بجعله الغشاء الخلوي نفوذاً للحموض الدسمة التي يمكن اختزانها عندئذ على شكل ثلاثيات الغليسريد. إذا حدث نقص في الأنسولين، عجزت الخلايا عن أخذ ما يكفي من الغلوكوز الدائر في الدم، وينتج عن ذلك ارتفاع مستوى السكر الدموي ونقص الطاقة في الخلايا. يُدعى هذا الاضطراب الاستقلابي الذي يؤدّي، في حال عدم معالجته، إلى أذيات جسدية شديدة، بـ مرض السكر أو الداء السكري.

مرض السكر 4 :

الداء السكري مرض استقلابي شائع جداً. وهو يتظاهر بالدرجة الأولى بعطش شديد وكثرة تبوّل ووهن ومصاعب متزايدة خلال الأعمال الجسدية. يتجاوز مستوى السكر الدموي (على الطوى) ١٢٠ مغ من الغلوكوز في الديسيلتر من الدم (فرط سكر الدم، الشكل رقم ٤). كما يجري طرح السكر مع البول في الغالب؛ فعندما يتجاوز مستوى الغلوكوز في الدم ١٨٠ مغ في الديسيلتر لا تعود الكلية قادرة على

استرجاع مجمل الغلوكوز إلى الدم. وفي حال ارتفاع مستوى السكر الدموي بشكل شديد جداً يحدث السبات السكري الخطر على الحياة (< ص. ٣٢٠). غالبا ما يكون الاستعداد للداء السكري موروثاً، ويساعد في ظهوره، إضافةً إلى ذلك، فرط التغذية.

نميّز بين نمطين مختلفين من مرض السكر: يظهر الداء السكري نمط I في الغالب منذ الطفولة أو الشباب، حيث تكون خلايا بيتا في المعثكلة متأذية ولا يعود بإمكانها إنتاج ما يكفي من الأنسولين. ويُدعى الداء السكري نمط II بـ الداء السكري الكهلي أحياناً، لأنه غالباً ما يظهر في العمر المتقدّم، حيث يظلّ إنتاج خلايا بيتا من الأنسولين كافياً، ولكن مستقبلات الخلايا لم تعد سليمة ولا يعود بإمكان الأنسولين الالتصاق عليها. يساعد فرط التغذية في نشوء الداء السكري الكهلي. تضطرّ خلايا بيتا إلى إنتاج المزيد من الأنسولين بسبب الغذاء المفرط، كي يتمكّن الغلوكوز من الدخول إلى الخلايا، وبالتالي الاستفادة منه، مما يؤدّي إلى انخفاض حساسية الخلايا للأنسولين.

❶ وجود السكريات

المادة السكرية	وجودها
أحاديات السكريد	
غلوكوز D (سكر العنب)	الفواكه، العسل، موجود في معظم النباتات
فركتوز D (سكر الفواكه)	الفواكه، العسل، تحتوي الكثير من النباتات على أثر منه
غلكتوز D (سكرالحليب)	أحد مكّونات اللاكتوز (سكر اللبن) يتحرّر أثناء الهضم
ثنائيات السكريد	
سكروز (سكر القصب)	الشمندر السكري، قصب السكر الفواكه، سكر القيقب
لاكتوز (سكر اللبن)	
ملتوز	ينشأ عن هضم النشاء
عديدات السكريد	
أميلوز	النشاء، الحبوب، البطاطا
أميلوبكتين (النشاء)	النشاء، الحبوب، البطاطا، المكثفات
غليلوجين (النشاء الحيواني)	الكبد، العضلات
إينولين	خرشوف القدس
رافينود، ستاكيوز، فيرباكوز	نباتات مختلفة
دكسترين	ملحقات غذائية
سكر منحرف	ملحقات غذائية
شراب السكر	ملحقات غذائية
شراب السكر الزميري	ملحقات غذائية

❷ هضم السكريات

جزيء نشاء مشطور
أميلاز ألفا
غدة اللعاب الفموية
ملتوتريوز
ملتوز
المعدة
أميلاز ألفا المعثكلة
ثنائية السكريداز
قليلة السكريداز
المعثكلة

❸ تنظيم مستوى السكر الدموي

الهرمون الخاص لمستوى السكر الدموي
أنسولين

الهرمونات الرافعة لمستوى السكر الدموي
غلوكاغون
أدرنالين
القشرانيات السكرية
هرمون النمو

❹ مستوى السكر الدموي

فرط سكر الدم
سبات سكري
180 العتبة الكلوية
140
المجال الفيزيولوجي بعد الطعام
100
المجال الفيزيولوجي على الطوى
60
نقص سكر الدم
سبات نقص السكر

استقلاب السكريات، الداء السكّري



في حين يتطوّر الداء السكري نمط I بسرعة كبيرة ويتظاهر بعطش شديد وازدياد في طرح البول وضعف متزايد، يبدأ الداء السكري نمط II ببطء ويتظاهر بدايةً بحكّة جلدية واضطرابات في الرؤية وضعف. غالباً ما لا يؤكَّد الداء السكري نمط I إلاّ بعد حدوث سبات سكري يتظاهر بتغيّم وعي متزايد. وقد يتجاوز مستوى السكر الدموي في أثنائه ١٠٠٠ مغ في الديسيلتر من الدم. كما يحدث الحماض الكيتوني عند المصابين بالداء السكري نمط I بالدرجة الأولى نتيجة ارتفاع مستوى السكر الدموي وعوز الأنسولين. عندما ينخفض إمداد الخلايا بالغلوكوز بصورة شديدة بسبب نقص الأنسولين، يتم تجنيد الشحم المختزَن في الجسم لتوليد الطاقة. ويؤدّي الهدم المفاجئ للشحوم إلى ازدياد في تشكّل الأجسام الكيتونية، وهي عبارة عن حموض بالدرجة الأولى تستخدمها الخلايا لتوليد الطاقة. والحق أنه يتم تحرير الكثير من الأجسام الكيتونية في الدم لدرجة تنخفض معها قيمة PH الدم إلى حد خطر على الحياة. يتظاهر الحماض الكيتوني بتنفّس عميق وتفوح من هواء الزفير رائحة الأسيتون (الخلّون). أما عن المصابين بالداء السكري نمط II (وعند المصابين بالداء السكري نمط I أيضاً) فتنتِج الكليتان البول بشكل متزايد بهدف طرح الغلوكوز الفائض في الدم، مما يؤدّي إلى سحب الكثير من السائل من الخلايا لدرجة حدوث التجفاف والسبات.

المضاعفات المرضية للداء السكري، التشخيص ❶❷❸:

يؤدّي ارتفاع مستوى السكر الدموي غير المعالَج إلى أضرار جسدية. تتأذّى الأوعية الشريانية، مما يؤدّي إلى تصلّب الشرايين في الأوعية الكبيرة (> ص. ٩٦) (اعتلال وعائي كبْري) قد يقود إلى داء القلب الإكليلي أو اضطرابات التروية الدموية على سبيل المثال (الشكل رقم ١). كما تتأذّى الأوعية الدموية الصغيرة

(اعتلال العروق الدِّقاق) خصوصاً في الكليتين والعينين. وقد يظهر اعتلال الكلية السكري الذي تتوقّف فيه وظيفة الكليتين تدريجياً. وقد تؤدّي أذية أوعية شبكية العين (اعتلال الشبكية السكري) إلى العمى. وإذا أُصيبت الأوعية المغذّية للأعصاب، نشأ اعتلال الأعصاب؛ فتظهر اضطرابات حسّية أو بالأحرى آلام في الذراعين والرجلين. وقد يحدث تموّت نسيجي في القدم نتيجة مواضع الضغط واضطرابات التروية الدموية في القدمين (المواتُ السكري أو القدم السكرية).

يُشخَّص الداء السكري بفحص البول والدم في الغالب. يُغمَر شريط اختبار في البول فيتلوّن؛ ويمكن بناءً على سلّم لوني كشف وجود الغلوكوز في البول وكميته (الشكل رقم ٢). كما يمكن معرفة قيمة السكر في الدم بوضع قطرة من الدم على شريط اختبار يتغيّر لونه تبعاً لتركيز الغلوكوز في الدم. ويقوم الطبيب بإجراء فحوص دموية أخرى؛ ويفيد جهاز فحص سكّر الدم في المراقبة الذاتية (الشكل رقم ٣).

المعالجة ⓘ ⑤:

تعتمد معالجة الداء السكري نمط II على إنقاص الوزن الزائد وتغيير النظام الغذائي. وهكذا يجب على المصابين بالداء السكري تناول العديد من الوجبات الصغيرة بدلاً من الوجبات القليلة الكبيرة، كي لا يرتفع مستوى السكر الدموي بشكل شديد، ثم ينخفض بشكل شديد بسبب الانقطاع عن الطعام لفترة طويلة. يوضَع النظام الغذائي المطلوب بالاشتراك مع الطبيب الذي يقرّر كمية الطاقة/الحريرات المسموح بتناولها يومياً. كما تساهم الحركة أيضاً في ضبط الداء السكري. إذا لم تكن هذه الإجراءات كافية، يصف الطبيب بدايةً الحبوب (سلفونيل الكرباميد مثلاً) التي تنبّه خلايا بيتا لإفراز المزيد من الأنسولين، أو مستحضرات أخرى تؤدّي إلى تحسين الاستفادة من الأنسولين (بيغوانيد).

يجب على المصابين بالداء السكري نمط I والكثير من المصابين بالداء السكري نمط II أيضاً أن يمدّوا أجسامهم بالأنسولين (زرق الأنسولين). ويتلقّى السكّريون

اليوم الأنسولين البشري الذي يتم إنتاجه بالهندسة الوراثية (فيما مضى أنسولين خنزيري وبقري). وهناك أنواع من الأنسولين تطلِق المادة الفعّالة في المجرى الدموي بشكل تدريجي، وتبقى فعّالة لمدة تصل حتى ٢٤ ساعة (أنسولين مديد)، وتلك التي تؤثّر بسرعة (أنسولين قديم، من أجل المصابين بالداء السكري نمط I بالدرجة الأولى)، أو بالأحرى أشكل مختلطة. يجب زرق الأنسولين في النسيج الشحمي يومياً ـ حسب الحاجة ـ في التوقيت ذاته تقريباً. وتسهِّل عملية التجريع أقلام الأنسولين المجهَّزة بأداة تجريع. ويُفضَّل زرق الأنسولين في منطقة البطن والورك والفخذ (الشكل رقم ٤). أما مضخّات الأنسولين فتعطي الأنسولين للجسم بانتظام عبر قثطار موضوع تحت الجلد. يجب على السكريين مراقبة مستوى السكر الدموي بانتظام. في حالة تلقّي جرعة مفرطة من الأنسولين أو بالأحرى إغفال إحدى وجبات الطعام يمكن أن يحدث نقص سكر الدم مثلاً، والذي قد يؤدّي، إذا لم يُعالَج، إلى فقدان الوعي وأحياناً إلى الموت.



أذيات السكّري المتأخّرة ❶

اعتلال الشبكية السكري

داء القلب الإكليلي (احتشاء)

اعتلال الكلية السكري

اضطراب التروية الدموية الشريانية المحيطية

اعتلال الأعصاب

القدم السكّرية

فحص البول ❷

جهاز فحص سكّر الدم ❸

مناطق الزرق ❹

مضخّة الأنسولين ❺

H-TRONplus V100



استقلاب الدسم

يستعمل الجسم الدسم الواردة مع الطعام إلى حد ما لتوليد الطاقة على غرار السكريات، فضلاً عن أنها ضرورية لبناء بعض المواد الخاصة بالجسم. توجد الدسم في المواد الغذائية النباتية والحيوانية على السواء. وكي تستطيع الأمعاء امتصاص الدسم إلى الدم لابد من هضمها في جهاز الهضم إلى حموض دسمة أولاً وتحويلها إلى شكل محدَّد بمساعدة الأملاح الصفراوية (> ص. ٣٠٤).

تنتمي معظم الدسم الموجودة في الطعام إلى ثلاثيات الغليسريد التي تتألّف من جزيء غليسريد وثلاث سلاسل طويلة من الحموض الدسمة. وتتألّف الحموض الدسمة بدورها من العديد من جزيئات الكربوهيدرات المرتبطة بعضها مع بعض تسلسلياً. ونميّز بين الحموض الدسمة المشبعة (وتوجد في المواد الغذائية الحيوانية قبل كل شيء) والحموض الدسمة غير المشبعة الأحادية والعديدة (وتوجد في المواد الغذائية النباتية في الغالب). ويكمن الفارق بينهما في أن الحموض الدسمة غير المشبعة الأحادية والعديدة تمتلك بين ذرات الكربون رابطة واحدة أو عدة روابط ثنائية، في حين لا توجد بين ذرات الكربون في الحموض الدسمة المشبعة سوى روابط أحادية. ولابد من إمداد الجسم بالحموض الدسمة غير المشبعة الأحادية والعديدة مع الغذاء، ذلك أن العضوية ـ على خلاف الحال بالنسبة للحموض الدسمة المشبعة ـ لا تستطيع إنتاجها بنفسها. إلى جانب ثلاثيات الغليسريد يحتوي الغذاء على دسم أخرى هي الشحميات الفسفورية والكولسترين.

إذا تم تناول الدسم بكميات تفوق حاجة الجسم، أُعيد تركيب ثلاثيات الغليسريد من الحموض الدسمة والغليسرين ثانيةً واختُزِنت في الكبد والنسيج الشحمي. كما يمكن تحويل الغلوكوز أيضاً إلى ثلاثيات الغليسريد واختزانها. ويمكن تحويل الحموض الدسمة إلى مواد (أجسام كيتونية؛ > ص. ٣٢٠) تستطيع الخلايا

استخدامها للحصول على الطاقة. لذلك يتم هدم النسيج الشحمي في بعض الأنظمة الغذائية أو في فترات الصيام بغية الحصول على الطاقة - ولكن ببطء نسبياً. من هنا يصعب التخلّص من الدسم الفائضة ثانيةً.

الكولسترين ❶:

الكولسترين مادة يمكن للجسم (الكبد) إنتاجها بنفسه، ولكنها ترد مع الطعام أيضاً. يحتاج الجسم إلى الكولسترين، فيما يحتاجه، كمادة أساس للهرمونات ومن أجل إنتاج الأملاح الصفراوية (التي تُسمّى أيضاً الحموض الصفراوية). ولكنه يشارك أيضاً في نشوء تصلّب الشرايين (> ص. ٩٦) وبالتالي في نشوء أمراض كاحتشاء القلب.

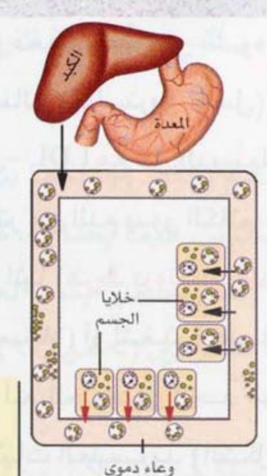
كي يستطيع الكولسترين الدوران في الدم لابد من ربطه بجسيمات ناقلة معيّنة هي البروتينات الشحمية. وهذه الأخيرة هي التي تقرّر إمكانية مساهمة الكولسترين في نشوء تصلّب الشرايين. هناك بروتينات شحمية ذات كثافة منخفضة (بروتينات شحمية خفيضة الكثافة، LDL) وأخرى ذات كثافة منخفضة جداً (بروتينات شحمية وضيعة الكثافة، VLDL). يقوم الكبد بإيداع الكولسترين مرتبطاً بجسيمات VLDL الناقلة (الشكل رقم ١). وأخيراً تتحوّل VLDL في الدم إلى LDL. تقوم كل من VLDLو LDL بإمداد خلايا الجسم بالكولسترين. إذا كانت حمولتها من الكولسترين أكبر مما ينبغي (لأن الطعام كان حاوياً على مقدار من الكولسترين أكبر مما ينبغي مثلاً)، توضّع الكولسترين على جدران الشرايين، مما يساعد في نشوء تصلّب الشرايين. كما تدور في الدم بروتينات شحمية أخرى ذات كثافة عالية (بروتينات شحمية رفيعة الكثافة، HDL)، وهي قادرة على انتزاع الكولسترين من LDL أو بالأحرى فصله عن جدران الشرايين. وبذلك تقي من تصلّب الشرايين.

اضطرابات استقلاب الدسم ❷:

يدور الكلام عن اضطراب استقلاب الدسم (فرط بروتينات الدم الشحمية) عندما يتجاوز تركيز الكولسترين وثلاثيات الغليسريد في الدم قيماً محدَّدة.

يعني ارتفاع مستوى الكولسترين أن الكولسترين- LDL موجود في الدم بكميات كبيرة، مما يؤدّي إلى انخفاض كمية الكولسترين- HDL. كمل تساعد ثلاثيات الغليسريد اعتباراً من تركيز دموي معيّن في نشوء تصلّب الشرايين أيضاً. عندما تتجاوز قيمة الكولسترين الإجمالي (كولسترين المصل) ٢٥٠ مع في الديسيلتر من الدم أو تتجاوز قيمة الكولسترين- LDL مع في الديسيلتر أو تقلّ قيمة الكولسترين- HDL عن ٣٥ مع في الديسيلتر من الدم يدور الكلام عن اضطراب استقلاب الدسم. قد يكون السبب استعداداً وراثياً (فرط بروتينات الدم الشحمية الأولي) أو نتيجة لمرض آخر (كالداء السكري مثلاً) أو لتغذية غنية بالدسم (فرط بروتينات الدم الشحمية الثانوي). تقوم المعالجة على الحدّ من تناول المواد الغذائية الغنية بالكولسترين أو بالأحرى ثلاثيات الغليسريد (الشكل رقم ٢)، وإنقاص الوزن الزائد والإقلال من استهلاك الكحول. وربما كان من الضروري تخفيض القيم الدموية المرتفعة دوائياً، وذلك بإعطاء دواء يثبّط امتصاص الكولسترين على سبيل المثال.

توازن الكولسترين ❶



يأخذ الكبد من الدم LDL ويحوّل الكولسترين إلى حموض صفراوية. وتصل هذه الأخيرة عبر الطرق الصفراوية إلى العفج.

الـ HDL المحمّل كلياً بالكولسترين ينقل الكولسترين إلى الـ LDL .

يمكن لـ HDL فصل الكولسترين عن « اللويحات» مباشرة وتقلّل من خطر الانسداد الوعائي.

تقوم HDL بأخذ الكولسترين الفائض من الخلايا.

ينتج الكبد كولسترين، جزء ضئيل منه يأتي من الطعام.

يقوم الكبد بإيداع الكولسترين في الدم على شكل VLDL .

يتم تحويل VLDL إلى LDL

يمكن لـ LDL أن يعطي الكولسترين إلى خلايا الجسم.

عندما تمتلك جزئيات الـ LDL أكثر مما ينبغي من الكولسترين، فهي تنزله على الجدران الداخلية للأوعية (تضيّقات الأوعية الإكليلية، احتشاء قلب).

OVLDL = بروتينات شحمية وضيعة الكثافة
OLDL = بروتينات شحمية خفيضة الكثافة
OHDL = بروتينات شحمية رفيعة الكثافة كولسترين

المواد الغذائية في الحمية الفقيرة بالكولسترين ❷

المادة الغذائية	مُستحسَن	قليل الاستحسان
فواكه، خضار	خضار طازجة وخضار مجمّدة مسلوقة، فواكه	أنواع الفاكهة ذات المحتوى العالي من السكر والحريرات كالعنب
البطاطا، المعجنات	البطاطا، الرز،المعكرونة(دون بيض)،المحضرة دون دسم.	بطاطا مقلية، كفتة، بطاطا محمرّة، كاتو مبشور، رقائق البطاطا.
السلطات	سلطات نباتية طازجة.	سلطات مع مايونيز، تقريباً جميع سلطات اللحم والسمك والشعيرية والبطاطا
الخبز	أنواع الخبز العادية، منتجات الطحين الكامل الخشن	
الكاتو والحلويات	أنواع العجين الفقيرة بالدسم دون بيض	الكعك أو الفطائر ذات المحتوى العالي من الدسم (كرواسان، كعك مملح، حلويات الرقائق العجينية). أنواع العجين بالبيض الحاوية على الدسم (بسكويت، رقائق العجين، كريم الشوكولا بالبندق)
الأجبان	اللبن الخالي من الدسم، جبنة ٣٠٪ دسم.	الجبنة الدسمة
الدسم	سمن نباتي ذو محتوى عالي من الحموض الدسمة غير الشبعة، زيوت كل من الزيتون، عباد الشمس ، الصويا، الحسد	زيدة، شحم، شحم الخنزير، دهن جوز الهند، وبذور البلح، مايونيز.
البيض	آح البيض	مح البيض
مشتقات الحليب	حليب فقير بالدسم ومنتجات الحليب الفقير بالدسم	حليب كامل الدسم، مشتقات الحليب كامل الدسم، قشطة، قشدة طازجة.
اللحوم، الدواجن	لحم البقر والعجل والخنزير (بشكل محدود) غير الدهن. الدجاج والفروج والديك الرومي (دون جلد)	
السمك	البقلاه، السلمون،، البلطي، سمك موسى،	الأنكليس، المنحني، معلبات السمك بالزيت، عصيات السمك،
السجق	سجق الخنزير والطيور (الدواجن) الفقير بالدسم.	كل أنواع السجق المألوفة (سلامي، سجق، مرتديلا).

استقلاب الدسم

وزن الجسم

تساعد زيادة الوزن (السمنة) في نشوء الكثير من الأمراض كالداء السكري نمط II وأمراض استقلابية أخرى.

زيادة الوزن ❶❷❸:

من السهولة حساب ما إذا كان أحدهم زائد الوزن: وذلك إما بـ صيغة بروكا أو بحساب منسَب وزن الجسم، علماً بأن هذا الأخير أقوى دلالةً عند الأشخاص صغيري الحجم جداً أو كبيري الحجم جداً. فعند هؤلاء الأشخاص تعطي صيغة بروكا وزناً طبيعياً أصغر أو أكبر من الواقع. يحصل المرء على الوزن الطبيعي حسب صيغة بروكا (الشكل رقم ١) بطرح الرقم ١٠٠ من طول الجسم بالسنتيمتر. تحصل النساء على الوزن المثالي حسب بروكا بطرح ١٥٪ من وزنهن الطبيعي، والرجال بطرح ١٠٪ منه. اعتُبِرَ الوزن المثالي لفترة طويلة مفيداً للصحّة، ولكن ثمة دراسات حديثة تشير إلى أن الأشخاص ذوي الوزن الطبيعي يعيشون بسلامة أكبر. أما الأشخاص زائدو الوزن حسب بروكا فهم أولئك الذين يفوق وزن جسمهم ١٠٪ من وزنهم الطبيعي.

لحساب منسب وزن الجسم نأخذ طول الجسم بالمتر (١,٧٠ م مثلاً) ونربّعه (١,٧ ×١,٧ = ٢,٨٩ م٢ مثلاً) ثم نقسم وزن الجسم بالكغ على هذا العدد (إذا كان الوزن ٧٠ كغ مثلاً: ٧٠÷ ٢,٨٩= ٢٤,٢ كغ/م٢). وهذا العدد الأخير هو منسب وزن الجسم. إذا وقع منسب وزن الجسم بين ٢٠ و٢٥ كغ/م٢، كان وزن الجسم طبيعياً، وبين ٢٥ و٣٠ كان هناك زيادة في الوزن، وفوق ٣٠ كان هناك زيادة وزن تتطلّب المعالجة (الشكل رقم ٢).

والحق أنه لا يجوز تطبيق هذه الأرقام بشكل صارم؛ هكذا فإن تجاوزاً طفيفاً للوزن الطبيعي لا يعني بالضرورة أن هناك خطراً على الصحّة. يمتلك البعض على

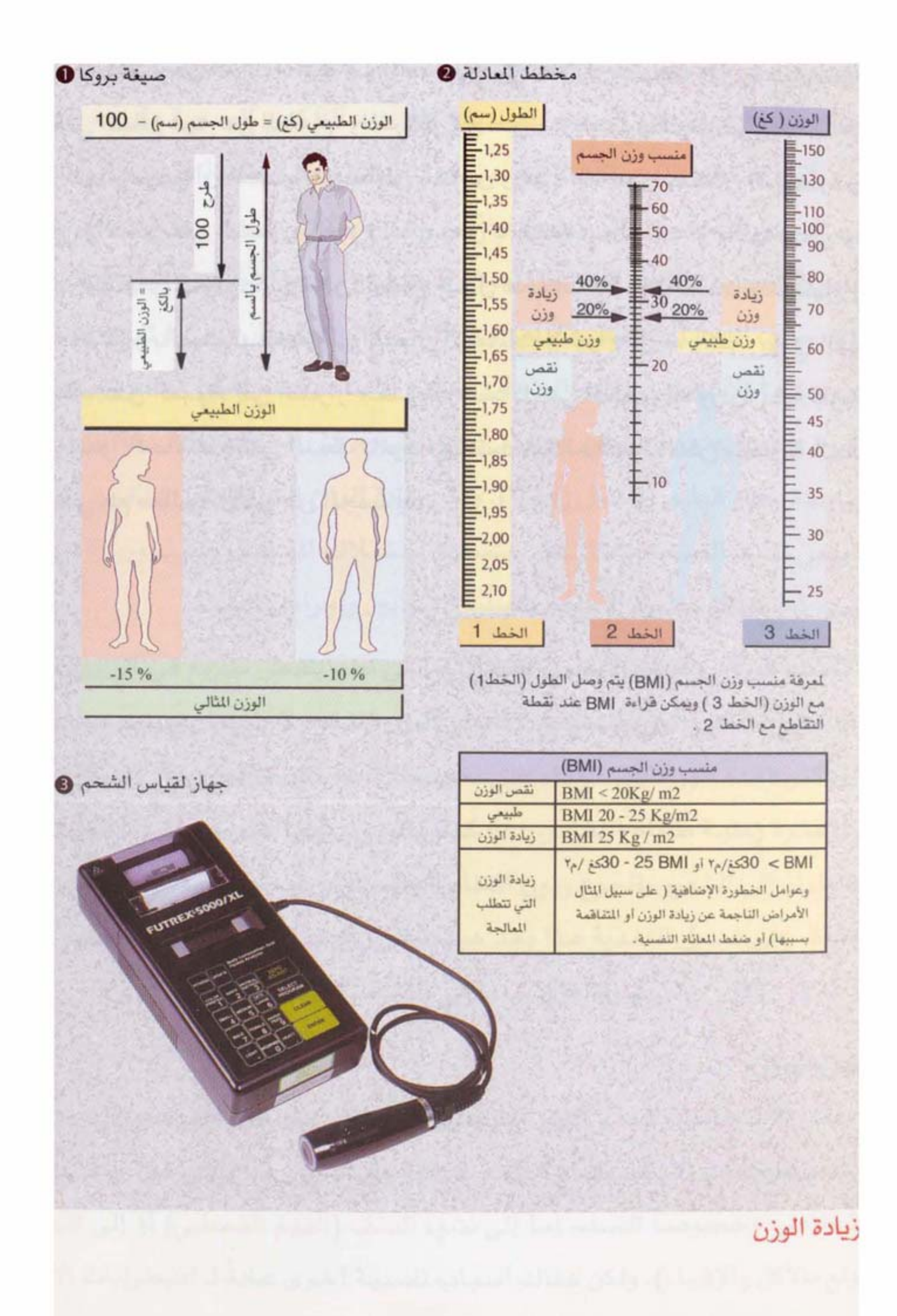
سبيل المثال بنية عظمية متينة ولذلك يكونون أكبر وزناً، على الرغم من أن الأجزاء الشحمية التي تحتويها أجسامهم أقلّ من الشخص ذي الوزن الطبيعي. يُضاف إلى ذلك أن توزّع الشحم في الجسم يلعب دوراً في مسألة كون الصحّة مهدَّدة أم لا. هكذا يتوزّع الشحم عند بعض الأشخاص حول البطن بصفة خاصة (نموذج التفاحة) وعند البعض الآخر حول الوركين والفخذين بالدرجة الأولى (نموذج الأجاصة). تكثر إصابة الأشخاص زائدي الوزن من نموذج التفاحة (محيط الخصر: محيط الورك < ١)، حسب الدراسات العلمية، بأمراض القلب وكثيراً ما يعانون من ارتفاع الضغط الدموي. أما الأشخاص زائدو الوزن من نموذج الأجاصة فلم يمكن إثبات وجود أية خطورة عالية عندهم. يمكن تحديد توزّع الشحم في الجسم ببساطة نسبياً بمساعدة جهاز قياس (الشكل رقم ٣). ولكن زيادة الوزن التي تتجاوز ١٥٪ من الوزن الطبيعي تهدِّد الصحة بشكل عام: يتسارع استهلاك المفاصل بسبب وزن الجسم الكبير، كما تزداد خطورة الإصابة بتصلّب الشرايين وأمراض القلب.

لا شك في أن معظم الأنظمة الغذائية التي تَعِد بنقص سريع في الوزن قليلة الفائدة في إنقاص الوزن المستديم، ذلك أن الوزن المفقود لا يلبث أن يُستَرَدّ بسرعة. أما الأكثر فائدةً فهو تغيير الغذاء على نحو يمكن معه تقييد الوارد من الطاقة على مدى فترة زمنية طويلة (إنقاص ٥٠٠ كيلوكالوري يومياً على سبيل المثال)، دون الاضطرار إلى الشعور بالجوع ودون افتقاد الجسم لمواد غذائية هامة. ومن المفترَض الحفاظ على تبديل التغذية هذا بعد هبوط الوزن أيضاً، ولكن مع وارد مرتفع من الطاقة (٢٢٠٠- ٢٥٠٠ كيلوكالوري يومياً في النشاط الجسدي الخفيف).

نقص الوزن:

بعض الأشخاص ناقصو الوزن بطبيعتهم، وآخرون يحاولون تكييف وزنهم وفقاً لأجسام عارضات الأزياء، باتّباع أنظمة غذائية باستمرار. قد يؤدّي هذا عند بعض الأشخاص، وخصوصاً النساء، إما إلى نشوء الدنف (القهم العصابي) أو إلى النُّهام (الولع بالأكل والإقياء). ولكن هناك أسباب نفسية أخرى عادةً لـ اضطرابات الأكل

هذه (كضعف الثقة بالنفس مثلاً، أو كبت الحاجات أو التفكير المفرط بالإنجاز أو صورة خاطئة عن الذات). يتظاهر الدنف بالدرجة الأولى بهبوط وزن شديد نتيجة التخلّي المبالَغ فيه عن الطعام، والمترافق مع تدريب رياضي مفرط في الغالب. أما في النُّهام فرغم أن المصابات يحاولن إنقاص وزنهن، إلاّ أنهن يفقدن السيطرة بين الحين والآخر على الشعور بالجوع الذي يحلّ بالمصابات بالدنف أو بالنهام على حد سواء، فيلتهمن كميات كبيرة من الطعام خلال هجمات الشراهة هذه. وتتملّكهن إثر ذلك مشاعر بالذنب تدفعهم إلى افتعال الإقياءات لإخراج كل ما أكلنه. يؤدّي النهام والدنف على السواء إلى أضرار جسدية (مشاكل في القلب والدوران، أذية كلوية)، وفي أسوأ الحالات ينتهي الدنف بالموت. وتعتمد المعالجة عادةً على مشاركة العلاج النفسي مع معالجة الأعراض الجسدية.



لمعرفة منسب وزن الجسم (BMI) يتم وصل الطول (الخط1) مع الوزن (الخط 3) ويمكن قراءة BMI عند نقطة التقاطع مع الخط 2 .

منسب وزن الجسم (BMI)	
نقص الوزن	BMI < 20Kg/ m2
طبيعي	BMI 20 - 25 Kg/m2
زيادة الوزن	BMI 25 Kg / m2
زيادة الوزن التي تتطلب المعالجة	BMI > 30كغ/م٢ أو BMI 25 - 30كغ /م٢ وعوامل الخطورة الإضافية (على سبيل المثال الأمراض الناجمة عن زيادة الوزن أو المتفاقمة بسببها) أو ضغط المعاناة النفسية.

زيادة الوزن

استقلاب البروتينات، النقرس

البـروتينات هي لبنـات الجسم الأسـاسـيـة ـ فـهي تدخل في تـركيب جـزء كبـيـر من الأنسجة المختلفة. يتألّف البروتين من عدد كبير من الجزيئات هي الحموض الأمينية. ومن هذه الحموض الأمينية العشرين المختلفة، والتي تتعاون في العضوية البشرية في بناء بروتينات الجسم الخـاصـة وفي تكوين مواد كـالإنظيـمات والهـرمونات أيضاً، لا يسـتطيع الجسم إنتـاج سـوى إثني عشـرة منهـا، ولابد له من الحصـول على الثمـانيـة البـاقـيـة (الحـمـوض الأمـينيـة الأسـاسـيـة) عن طريق الغـذاء. وتُدعى هـذه الحـمـوض الأمـينيـة الأسـاسـيـة: إيزولوسين ولوسين وليـزين ومـتـيـونين وفنيل ألانين وتريونين وتربتوفـان وفـالين. يقوم السـبيل الهـضمي بشطر البـروتينات الواردة مع الطعـام إلى حـموض أمينيـة كي تسـتطيع عبور جـدار الأمعـاء والوصـول إلى الدم (> ص. ٣٠٤)، ومنه تُوزَّع على خلايا الجسم. في بعض الظروف لا تستخدم خلايا الجسم البروتينات لبناء النسج والمواد الخاصة بالجسم فقط، إنما لتوليد الطاقة أيضاً.

المرض الاستقلابي : بيلة الفنيل كيتون:

تُدعى بيلة الفنيل كيتـون بـ داء فـولينغ أيضـاً، وتُعدّ مرضاً وراثياً في اسـتـقـلاب البروتين، يُصاب به واحد من ٦٠٠٠- ١٠٠٠٠ من الولدان. يتعذّر على هؤلاء الأطفال تقـويض الحـمض الأمـيـني فنيل ألانين، فـيـتـراكم في الدم مشكّلاً مـركّبـات مع مواد أخرى تحول بكمياتها الكبيرة دون التطوّر الطبيعي للجملة العصبيـة المركزية. وتكون النتـيـجـة تأخّـر التطوّر العـقلي عند الأطفـال المصـابين؛ وقـد تظهـر إعـاقـات عـقليـة شـديدة. مع ذلك يمكن معـالجة بيلة الفـنيل كيتـون ببسـاطة نسـبياً بنظام غذائي خالٍ من الفنيل الانين يجب أن يسـتـمـر حـتى سنّ الخـامـسـة عشـرة في الغـالب. يُكتشَف المرض اليوم بعد فترة وجيزة من الولادة عادةً بفحص دموي هو اختبار غوتري.

تُعدّ البورينات على شكل الأساسين البورينيين أدنين وغوانين إحدى المكوّنات الهامة للمادة الوراثية، وبعبارة أدق للحمضين النوويين DNA وRNA (> ص. ١٦). تخضع الحموض النووية لعملية بناء وهدم مستمرة. وأخيراً تتموّت خلايا الجسم باستمرار وتتكوّن خلايا جديدة. على هذا النحو تتحرّر باستمرار أسس بورينية، يُعاد استعمال بعض منها، بينما يقوم الجسم بتحويل البعض الآخر إلى حمض البول، وهو ناتج استقلابي (تركيب حمض البول داخلي المنشأ). لا يمكن للعضوية تقويض حمض البول، بل تطرحه مع البول الذي تنتجه الكلية بالدرجة الأولى، ويُطرَح جزء منه عبر الأمعاء. كما نحصل على البورينات مع الطعام أيضاً (وارد بوريني خارجي المنشأ)، ويتحوّل جزء منها إلى حمض البول أيضاً، لتقوم العضوية بطرحه (الشكل رقم ١).

في المرض الاستقلابي النقرس لا يمكن طرح حمض البول، الذي ينتجه الجسم من الحموض الأمينية ومن البورينات الواردة مع الطعام، بكمية كافية مع البول، فيرتفع تركيزه في الجسم. واعتباراً من تركيز مقداره ٩ مغ من حمض البول في ١٠٠ مل من الدم يتبلّر حمض البول، وتتوضّع بلّوراته أحياناً في السائل المفصلي وتثير التهاباً في الغشاء المفصلي الداخلي. يُدعى هذا الالتهاب بـ هجمة النقرس الحادة، ويتظاهر بآلام شديدة وتورّم واحمرار وسخونة في المفصل المصاب. إذا لم تُعالَج هجمة النقرس، قد تمتدّ لفترة طويلة. أما المفصل المصاب في معظم الحالات فهو مفصل إبهام القدم، ولكن تكثر الإصابة أيضاً في مفصل عنق القدم ومفاصل اليدين. إذا لم يُعالَج المرض، تطوّر إلى الشكل المزمن من النقرس الذي يترافق مع تخريب الغضروف المفصلي والعظام والأوتار. قد تُصاب اليدان والقدمان في بعض الحالات (الشكل رقم ٢)، مما يؤدّي إلى يبوسة في مفاصلها. فضلاً عن ذلك تتوضّع بلّورات حمض البول في المفاصل والأجزاء الرخوة أيضاً (كشحمة الأذن مثلاً)

وتُسمّى عقد النقرس أو أجناد النقرس. كما يمكن أن تتوضّع بلّورات حمض البول في الكليتين وتؤدّي إلى أذيتهما (اعتلال الكلية النقرسي). الاستعداد للنقرس وراثي - والرجال أكثر إصابة من النساء.

تقوم معالجة هجمة النقرس على إعطاء الأدوية المسكّنة للألم. وللوقاية من هجمات لاحقة يُعطى المرضى في الغالب أدوية تثبّط إنتاج حمض البول. كما ينبغي على مرضى النقرس الانتباه إلى غذائهم في الوقت ذاته وتحاشي الأطعمة الغنية بالبورينات إلى حد بعيد (الشكل رقم ٣)، لمنع الجسم من إنتاج كميات مفرطة من حمض البول. كما يجب تجنّب الكحول قدر الإمكان، فهو يمنع طرح حمض البول وبالتالي يثير هجمات النقرس.



محتوى المواد الغذائية من البورين كحمض البول ❸

المادة الغذائية	حمض البول (مغ / ١٠٠ مغ)	حمض البول (مغ/ وجبة)
لحم البقر ـ نيء	140	210 (50 g)
لحم الخنزير، نيء	150	225 (150 g)
لحم العجل، نيء	150	225 (150g)
تونة العجل، نيء	900	900 (100g)
كبد العجل، نيء	240	300 (125g)
لحم الخروف	140	140 (100g)
لحم الغزال	150	225 (150g)
دجاج مشوي	230	345(150g)
لحم بقر مملح	60	75(125g)
لحم فخذ الخنزير مسلوق	130	130(100g)
فوريل (سمك نهري)	150	225(150g)
سردين محفوظ	260	52 (20g)
سمك الطون بالزيت	180	90 (50g)
	0	0
حليب كامل الدسم	30	15 (50g)
كاميرت (نوع من الجبن)	10	3 (30g)
إمنتالر	5	3 (60g)
البيض الكامل	0	0
الزبدة	0	0
سمن صناعي نباتي	15	23 (150 g)
بطاطا، نيء	15	23 (150 g)
بطاطا مسلوقة	50	100 (200g)
سبانخ	25	50 (200 g)
هليون	45	68 (150g)
قرنبيط	150	225 (150g)
بازلاء، خضراء	42	63 (150g)
فاصولياء خضراء	160	40 (25g)
عدس	24	7(30g)
الخس	10	3 (30g)
التفاح	15	15(100g)
الموز	25	25(100g)
البندق	40	8 (20g)
خبز بزر الكتان	45	18 (40 g)
خبز مختلط	84	42 (50g)
خبز سمون، خبز أبيض	70	31 (45g)
معكرونة مسلوقة	50	75 (150 g)
شوكولا الحليب كامل الدسم	30	45 (150g)
حلوى باللوز والسكر	60	18 (30 g)
	30	15 (30g)
القهوة، الشاي	0	0
البيرة	15	75 (500ml)
النبيذ الابيض والنبيذ الأحمر	0	0

استقلاب البروتينات، النقرس

الفيتامينات

الفيتامينات عبارة عن جزيئات تحتويها المواد الغذائية ويمكن للجسم نفسه إنتاج البعض منها. ولكن معظم الفيتامينات يجب أخذها مع الغذاء، ذلك أنها ضرورية من أجل العديد من وظائف الجسم؛ فمن غير وارد غذائي كاف من الفيتامينات تحدث أحياناً أمراض خطرة على الحياة.

الفيتامينات الذوّابة في الدسم والماء:

تُقسَم الفيتامينات إلى مركّبات ذوّابة إما في الماء أو في الدسم. من الفيتامينات الذوّابة في الدسم فيتامين A وD وE وK. وكي يتمكّن الجسم من امتصاص هذه الفيتامينات يجب أن يحتوي الطعام على الدسم أيضاً. أما باقي الفيتامينات فهي ذوّابة في الماء وباستطاعتها الانتقال من المعي إلى الدم بسهولة كبيرة، ويُطرَح الفائض منها مع البول.

الفيتامينات ووظائفها (1):

يؤدّي كل فيتامين وظيفة خاصة محدَّدة تماماً في الجسم البشري لا يمكن لأية مادة أخرى أن تقوم بها عادةً (الشكل رقم ١).

تُجمَع تحت تسمية فيتامين A، والذي يُسمّى ريتينول أيضاً، مواد مختلفة من بينها البيتاكاروتين، وهو مادة صباغية توجد في المواد الغذائية النباتية ويستطيع الجسم أن ينتج منها فيتامين A، ولذلك تُدعى بـ طليعة فيتامين A أيضاً. يمكن لجرعات فيتامين A المفرطة خلال الحمل أن تسبّب تشوّهات عند الجنين. الفيتامين ضروري للرؤية الليلية ولبناء الجلد والأغشية المخاطية. يؤدّي عوز فيتامين A إلى العمى الليلي وإلى جفاف الجلد وتقشّره. للبيتاكاروتين مفعول مضاد للأكسدة في خلايا الجسم ويُرجَّح أنه يقي من أمراض كالسرطان.

فيتامين D (كلسيفيرول)، وهو فيتامين ذوّاب في الدسم وله تأثير هرموني. ينتجه الجلد بتأثير أشعة الشمس ويتكفّل في المعي بالاستفادة من الكالسيوم الوارد مع الطعام، والذي تحتاجه العظام. وهكذا يقي من تليّن العظام.

لا يوجد فيتامين E (توكوفيرول)، وهو فيتامين ذوّاب في الدسم، إلاّ في المواد الغذائية النباتية. ويدخل في عداد الفيتامينات التي تحمي الخلايا من عملية الأكسدة الضارة. وتشير الدراسات إلى أنه يقي من تصلّب الشرايين وبالتالي من أمراض القلب.

تقوم الجراثيم المعوية بإنتاج فيتامين K (ذوّاب في الدسم)، وهو يشارك في إنتاج عوامل تخثّر الدم. يمكن أن يؤدّي نقص فيتامين K إلى نزوف يصعب إيقافها.

ينتمي إلى فيتامينات B الذوّابة في الماء كل من فيتامين B1 وB2 والنياسين وB6 وB12 وحمض الفوليك وحمض البانتوتينيك والبيوتين. يلعب فيتامين B1 (تيامين) دوراً هاماً في استقلاب السكريات ويشارك في بناء الناقل العصبي أستيل كولين الذي ينقل المعلومات من الخلايا العصبية إلى الخلايا العضلية. من أعراض عوز فيتامين B1 الضعف العضلي وضعف القدرة على التركيز. إذا غابت فيتامينات B الأخرى، إلى جانب فيتامين B1، ظهر البري بري، وهو مرض يتظاهر ، فيما يتظاهر، بالتهابات الأعصاب. فيتامين B2 (ريبوفلافين) ضروري لاكتساب الطاقة في خلايا الجسم. ويتظاهر عوزه بالتهابات جلدية وفقر دم والتهاب قرنية العين. أما النياسين فهو تسمية لـ حمض النيكوتينيك وأحد مشتقّاته وهو حمض النيكوتيناميد. وهو يشارك في توليد خلايا الجسم للطاقة. وفي حال نقص الوارد الغذائي من النياسين يمكن للجسم أن ينتجه من الحمض الأميني تريتوفان. يتظاهر عوز النياسين بمرض البلَّغرة الذي تحدث فيه التهابات جلدية وإسهال وانحطاط عضلي. فيتامين B6 (بيريدوكسين) ضروري لاستقلاب البروتينات. وقد يسبّب عوزه التهابات جلدية وتشنّجات شبه صرعية وحالات اكتئاب أيضاً. يشارك فيتامين B12 (كوبالامين) في تكوّن الدم وفي بناء المادة الوراثية، ويؤدّي عوزه إلى نوع من فقر الدم

هو فقر الدم الوبيل (> ص. ١٠٨). تتطلّب الاستفادة من الكوبالامين العامل داخلي المنشأ الذي تنتجه المعدة. يشارك حمض الفوليك في تكوّن الدم وفي بناء المادة الوراثية؛ ويؤدّي عوزه خلال الأشهر الثلاثة الأولى من الحمل إلى تشوّهات جنينية (عيوب الأنبوب العصبي). يشارك حمض البانتوتينيك، فيما يشارك، في إنتاج الكولسترين والحموض الصفراوية وله أهمية كبيرة في الاستقلاب. أما البيوتين، الذي يوجد في الغذاء وتنتجه الجراثيم المعوية أيضاً، فله أهمية في بناء الجلد، فضلاً عن أنه يشارك في استقلاب الدسم وفي اختزان الغلوكوز على شكل غليكوجين.

أخيراً يوفّر فيتامين C (حمض الأسكوربيك) للخلايا حماية من الأكسدة وبالتالي يُرجَّح أنه يقي من التسرطن، كما يشارك في شفاء الجروح وفي بناء الهرمونات وفي استقلاب البروتينات، ويُظنّ أنه يقوّي جهاز المناعة.

الفيتامينات الذوابة في الدسم والماء ❶

	الفيتامين	الوظيفة	التواجد	مظاهر العوز	الوارد اليومي المنصوح به
ذوابة في الدسم	فيتامين A (رتينول)	تأثير على عملية الرؤية، واستقلاب البروتينات	خضار الأحشاء، زيت السمك، الحليب	العمى الليلي	1- 1,5 mg
	فيتامين D (كلسفيرول)	تكوين العظام. امتصاص الكالسيوم والفوسفات		تليّن العظام	50 ug
	فيتامين E (توكوفيرول)	حماية من دسم الغذاء والشحم الجسدي	السمك، البيض الدسم، الزيوت		ca 15mg
	فيتامين K	المساعدة في تخثر الدم	خضار	اضطراب تخثّر الدم	80ug
ذوابة في الماء	فيتامين B1 (تيامين)	تأثير على بناء السكريات ووظيفة القلب والنشاط العصبي	الحليب، اللحم، الكبد الخميرة، البقول	بري بري (التهاب الأعصاب مثلاً)	1-2 mg
	فيتامين B2 (ريبوفلافين)	تأثير على مجمل الاستقلاب وعلى إنتاج الهرمونات	الحليب، الخميرة، الحبوب، الكبد	فقر دم، التهاب جلد، التهاب قرنية	1,5-2mg
	نياسين	له موقع مركزي في الاستقلاب ووظيفة الكبد	مكّسرات، الأحشاء، مشتقات الحليب	بلّغزة	15-20 mg
	فيتامين B6 (بيريدوكسين)	تأثير على الاستقلاب	الحبوب، الخميرة، الخضار، البيض، اللحم، الأحشاء	اضطرابات عصبية	2 mg
	فيتامين B12 (كوبالامين)	تكوّن الكريات الحمر تأثير على استقلاب البروتينات	اللحم، الأحشاء	فقر الدم الوبيل	5 - 10 ug
	حمض الفوليك	بناء الحموض النووية والكريات الحمر	الخضار، الفواكه	فقر الدم الكبير الكريات	300 ug
	حمض البانتو تينيك	إنتاج الكولسترين والحموض الصفراوية	الحليب، اللحم، السمك، البيض		10 mg
	فيتامين H (بيوتين)	مشاركة في الاستقلاب، بناء الجلد	الحبوب، الخضار السمك	التهاب الجلد	2 mg
	فيتامين C (حمض الأسكوربيك)	مشاركة في بناء النسيج الضام والهرمونات وشفاء الجروح	البطاطا، الخضار، الفواكه	استعداد للأخماج، البثع	75mg

الفيتامينات

المعادن، المواد غير المهضومة

تُعدّ المعادن، إلى جانب الفيتامينات، من المواد التي لابد من أخذها عن طريق الغذاء، لأن العضوية لا تستطيع إنتاجها. تُقسَم المعادن إلى عناصر كمية وعناصر زهيدة. يحتاج الجسم من المجموعة الأولى إلى كميات كبيرة نسبياً ومن المجموعة الثانية إلى كميات زهيدة جداً

المعادن ❶:

العناصر الكمية الهامة للجسم هي الكالسيوم والفسفور والصوديوم والبوتاسيوم والكلور والكبريت (الشكل رقم ١).

الكالسيوم هام في بناء العظام والأسنان، كما تحتاجه الخلايا العصبية والعضلية كي تكون قادرة على الاستجابة. إلى ذلك يشارك هذا المعدن في تخثّر الدم. إذا لم يكن الوارد الغذائي من الكالسيوم كافياً، قامت العضوية بسحبه من العظام لضمان إمداد الأعصاب والعضلات قبل كل شيء. يمكن أن يحدث تخلخل العظام خصوصاً، عند النساء بعد سنّ اليأس، إذا لم يتناولن ما يكفي من الكالسيوم عن طريق الغذاء. كي يتمكّن المعي من امتصاص الكالسيوم لابد من توافر ما يكفي من فيتامين D (> ص. ٣٢٨).

يحتاج الجسم الفسفور أيضاً من أجل بناء العظام، ولكن أيضاً من أجل الانقسام الخلوي، إذ يمثّل الفسفور أحد مكوّنات الحموض النووية التي تحمل المادة الوراثية. لا يحدث عوز الفسفور في حالة التغذية الطبيعية، بل على العكس تماماً يتم تناول الفسفور بكميات أكبر اللازم. إذا لم يكن هناك توازن تقريبي في تناول الكالسيوم والفسفور، هذا يعني رجحان الوارد من الفسفور على الوارد من الكالسيوم، قد تفقد العظام شيئاً من صلابتها.

يوجد الصوديوم في ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) إلى جانب الكلور (على شكل كلوريد). وهو يربط الماء في الخلايا ويُعدّ ضرورياً لتفاعل الخلايا العصبية والعضلية مع المنبّهات. كما يشارك الكلور أيضاً في توازن الماء في الخلايا. ويتناول الكثيرون من هاتين المادتين كمية أكبر من اللازم، مما يساعد في نشوء ارتفاع الضغط الدموي.

البوتاسيوم مسؤول عن سحب الماء من الخلايا وبالتالي عن ترحيل نواتج التقويض من الخلايا، فضلاً عن أنه يشارك في استجابة الأعصاب للمنبّهات وفي قدرة العضلات على التقلّص. تُغطّى حاجة الجسم من البوتاسيوم في الأحوال العادية عن طريق الغذاء دون مشاكل تُذكَر. ومن مظاهر عوز البوتاسيوم ضعف العضلات والوهن.

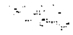
يشكّل المغنيزيوم أحد مكوّنات العظام، مثله مثل الكالسيوم والفسفور؛ فضلاً عن أنه ضروري لبناء سلسلة من الإنظيمات. قد يحدث عوز المغنيزيوم عندما يكون الغذاء غني جداً بالدسم أو بالبروتينات. ويتظاهر بالتشنّجات العضلية بالدرجة الأولى.

أما الكبريت فلا غنى عنه في بناء بروتينات الجسم الخاصة.

من العناصر الزهيدة الهامة الحديد بالدرجة الأولى، وهو ضروري لتكوّن الدم. يؤدّي عوز الحديد إلى فقر الدم، إذ لا يعود بالإمكان إنتاج سوى كميات قليلة من خضاب الدم الهيموغلوبين، نظراً لأن بناءه يحتاج إلى الحديد. والهيموغلوبين هو المادة التي تنقل الأوكسيجين إلى خلايا الجسم. اليود ضروري لوظيفة الغدة الدرقية. ويؤدّي عوزه إلى تشكّل الجدرة (> ص. ١٢٤). الفلور (على شكل فلوريد) ضروري لبناء العظام والأسنان؛ ويؤدّي عوزه إلى ظهور تسوّس الأسنان. الزنك والنحاس والمنغنيز والسيلينيوم والكروم والمولِبدن، كلها تشارك في بناء الإنظيمات. أم الكوبلت فهو ضروري لتكوّن الدم - وهو يُمتَصّ بكميات وفيرة عندما يكون محتوى الغذاء من فيتامين B12 كافياً، إذ أن الكوبلت جزء من هذا الفيتامين.

المواد غير المهضومة ❷:

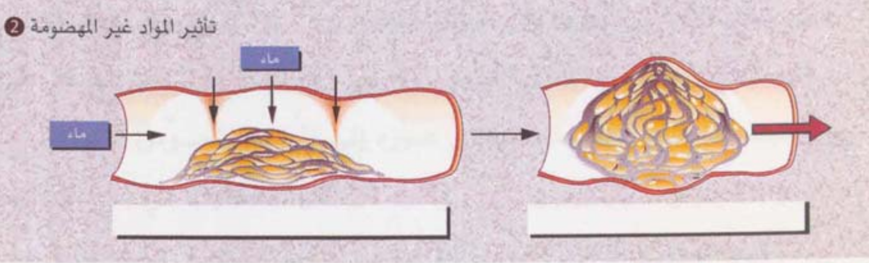
المواد غير المهضومة هي مكوّنات طعامية لا يمكن للعضوية البشرية هضمها، وتوجد عادةً في المواد الغذائية النباتية. ويدخل في عدادها السلّولوز. وعلى الرغم من أن الجسم يطرحها ثانيةً، إلاّ أنها تؤدّي وظائف هامة. فهي تملأ المعدة وتؤدّي إلى الشعور بالشبع من جهة، كما أنها ترتبط بالماء، فتنتفخ وتتكفّل بامتلاء المعي بشكل جيد من جهة أخرى (الشكل رقم ٢)، مما يؤدّي إلى تسارع انتقال المهروس الطعامي عبر الأمعاء. بذلك تقي المواد غير المهضومة من الإمساك. فضلاً عن أن العبور المعوي المتسارع يقصّر من فترة تأثير المواد الضارة المحتواة في المهروس الطعامي على جدار الأمعاء، مما ينتج عنه الإقلال من خطر الإصابة بسرطان المعي. من بين المواد الغذائية الغنية بالمواد غير المهضومة منتجات الدقيق الخشن والخضار والسلطة والفواكه والبطاطا أيضاً. مَنْ لم يعتدْ على تناول المواد غير المهضومة، يُحتمَل إن يعاني من تطبّل البطن في البداية؛ إذ أن الجراثيم المستوطنة في المعي تستفيد أيضاً من المكوّنات الطعامية غير المهضومة، فتتولّد غازات الأمعاء. ولكن الجسم يعتاد على الوارد المتزايد من المواد غير المهضومة بعد شيء من الوقت.



المعادن الضرورية للحياة ❶

	العنصر	مخزون الجسم	التواجد (مواد غذائية ذات محتوى مرتفع بنوع خاص	مظاهر العوز	الوارد اليومي المنصوح به
معادن (عناصر بالكم)	كالسيوم	1250 g	حليب، مشتقات الحليب، خضار (خصوصاً الملفوف الأخضر،بروكولي)، الحبوب الكاملة، البقول.	اضطرابات في بنية العظام تشنجات عضلية	0,8 - 1g
	فوسفور	700 g	حليب، مشتقات الحليب، الحبوب ، اللحم السلع اللحمية، خميرة البسكويت		1,2 - 1,5g
	صوديوم	100 g	ملح الطعام، الخبز الكعك وأنواعه، الجبنة السجق		550mg
	كلور	100 g	ملح الطعام، اللحم، السجق		
	بوتاسيوم	140 g	الموز، البطاطا، فواكه مجففة، المشمش،الخضار (سبانخ، بروكولي)	أعراض عصبية - عضلية	2g
	مغنيزيوم	35 g	بقول خضار، لحم، حليب، بقول، الفريز، الموز،		300 - 350mg
	الكبريت	200 g	البروتين الحيواني		
العناصر الزهيدة	حديد	4 - 5 g	خبز، لحم، خضار، سجق، بقول	فقر دم ناقص الصباغ	10-15mg
	يود	10 mg	سمك بحري (سمك البلطي، سمك موسى، سمك السلمون، سمك البقلاه)، القواقع، الحليب البيض.	الجدرة (كثيرة المصادفة)، قصور الدرقية (أكثر ندرة)	180-200ug
	فلور	2 - 6 g	ماء الشرب، سمك السلمون	تسوس الأسنان	1,5-4mg
	زنك	2 g	الأحشاء، لحم العضلات، الحبوب، مشتقات الحليب، الحيوانات القشرية.	اضطرابات نموّ، تساقط أشعار، تأخّر شفاء الجروح	12-15mg
	نحاس	80 100 mg	الأحشاء، الخبز، الفطور، البقول، مكسرّات		
	منغنيز	10 - 40 mg	حبوب بقول، خضار (كرنب، سبانخ ملفوف أخضر)	فقر دم صغير الكريات، اضطرابات نموّ	1,5-3mg
	سيلينيوم	10 - 15 mg	مع البيض، لحم، دواجن، حبوب		2-5mg
	كروم	6 mg	لحم، جبنة، منتجات الطحين الأسمر	اضطرابات في جهاز المناعة	20-100ug
	موليبدين	20 mg	لحم، حليب، خضار		
	كوبلت	2 mg	فيتامين B12	فقر دم صغير الكريات	

تأثير المواد غير المهضومة ❷



المعادن، المواد غير المهضومة

الباب السابع عشر

« الجهاز البولي، توازن الماء والكهارل »

الكلية (البنية)

تؤدّي الكليتان والطرق البولية للجسم سلسلة من المهام التنظيمية الهامة للحياة: فمع البول الذي تنتجه الكليتان تُطرَح نواتج الاستقلاب النهائية، فضلاً عن أن طرح المواد الغريبة، كالأدوية والمواد البيئية الضارة، يتكفّل بإزالة السموم من الجسم. كما تحافظ الكليتان على توازن الماء والكهارل وتصونان التوازن الحمضي- الأسسي في الجسم. أخيراً تنتج الكليتان هرمون الرينين (الهام في توازن الكهارل والضغط الدموي) والإرتروبويتين (الهام في تكوّن الدم) وتجعل الجسم يستفيد من فيتامين D. أما المصطلح الطبي التخصّصي المتعلّق بعلم الكليتين وأمراضهما فيُدعى بـ مبحث الكلى، بينما تدخل الطرق البولية في مبحث الجهاز البولي. ولكَن هذين الفرعين يتقاطعان في الممارسة.

الموقع والمظهر ❶❷:

تقع الكليتان أسفل الحجاب الحاجز أيمن وأيسر العمود الفقري في الحيّز خلف جوف البطن (الجوف خلف الصفاق)، هذا يعني في منطقة الظهر، تحميهما الأضلاع في جزء كبير منهما (الشكل رقم ١). شكل الكلية منحنٍ كحبة الفاصولياء ولونها بنّي ومتوسط طولها ١١ سم ووزنها ١٥٠ غ. يقبع فوق الكلية الكظر المنتج للهرمونات. نميّز في باطن الكلية من الداخل إلى الخارج حوض الكلية (الحويضة) ولبّ الكلية وقشرة الكلية. تصبّ الأوعية (الشريان والوريد الكلويان والأوعية اللمفاوية) والحالب والأعصاب في انخفاض عند منتصف حافة الكلية حيث تبدأ حويضة الكلية، وهي تجويف لجمع البول، تمتلك استطالات كأسية الشكل (كؤيسات الكلية) تصبّ فيها حليمات أهرامات لبّ الكلية التي تنقل البول إلى الحويضة. تحيط بالكلية محفظة حامية من الشحم والنسيج الضام (الشكل رقم ٢).

تخترق الكلية جملة معقّدة من الطرق الدموية تسمح لها بأداء وظائفها. يتفرّع الشريان الكلوي بشكل متزايد، وأخيراً ينتهي بشكل كببي في داخل نحو ١ مليون من الكبيبات الكلوية في قشر الكلية، والتي ينشأ فيها البول الأولي عن طريق التصفية.

البنية الدقيقة :

تُدعى أصغر وحدة وظيفية في الكلية بـ الكليون. يتألّف كل كليون من الكبيبة والجهاز النبيبي التابع لها، وهو يمثّل أصغر الأقنية البولية. يبلغ حجم الكبيبة الكلوية دائرية الشكل ٢,٠- ٣,٠ مل تقريباً، وهي تُرى بالعين المجردة كنقطة حمراء في قشرة الكلية. تحتوي الكلية على ما يقرب من ١ مليون من الكليونات. والنتيجة النهائية لنشاط الكليونات هي طرح البول.

الكبيبات الكلوية ❸:

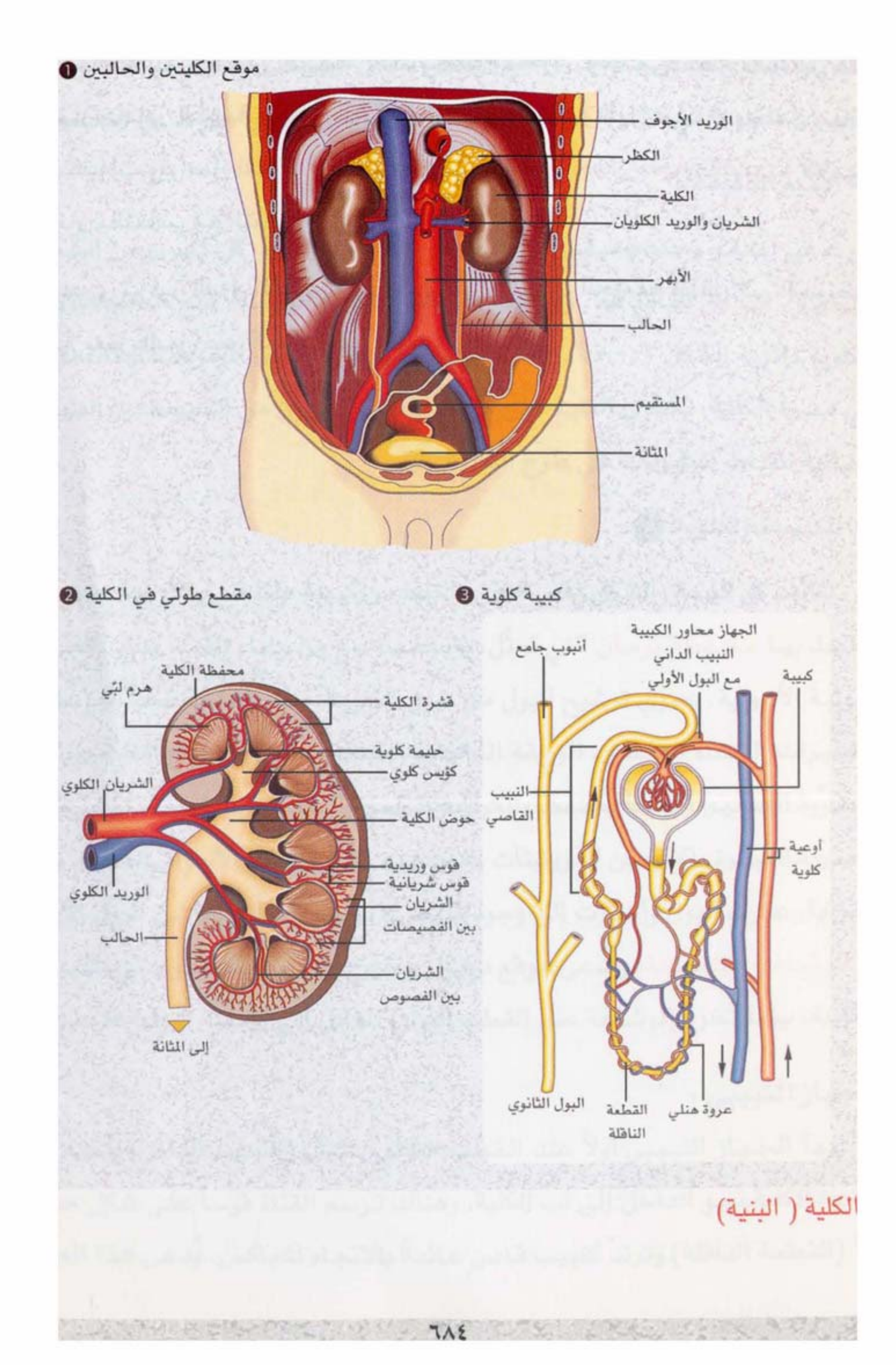
تتألّف كل كبيبة (الشكل رقم ٣) في داخلها من كبيبة ملتفّة من الأوعية المجهرية تحيط بها محفظة بومان التي تمثّل، بوصفها نوع من وعاء تلقّف، بداية الجملة البولية الأنبوبية. يجري ترشيح البول من عرى الكبيبات عبر أغشية مختلفة (بطانة الشعيرات، الغشاء القاعدي، الوريقة الداخلية لمحفظة بومان)، فيخرج الماء وجزيئات المصوّرة الصغيرة، بينما يُحتفَظ بالكريات الحمر والبيض والصفيحات وجزيئات المصوّرة الكبيرة. (لا يمكن للبروتينات عبور هذه المرشحة في الأحوال العادية، وإذا عبرتها، عكّرت البول وأشارت إلى وجود المرض). يُسمّى السائل الناشئ البول الأولي أو الرشاحة الكبيبية، ويُدعى موقع دخول وخروج الدم بالقطب الوعائي للكبيبة الكلوية، بينما تخرج الرشاحة عند القطب البولي المقابل إلى الجملة البولية الأنبوبية.

الجهاز النبيبي :

يبدأ الجهاز النبيبي أولاً عند القطب البولي بنبيب (النبيب الداني) يتّجه من قشرة الكلية نحو الداخل إلى لبّ الكلية، وهناك ترسم القناة قوساً على شكل حرف U (القطعة الناقلة) وترتدّ كنبيب قاصٍ عائدةً بالاتجاه المعاكس. يُدعى هذا الجزء

بمجمله بـ عروة هنلي. تُحاط هذه العروة بشبكة شعرية لصيقة من الشرينات. وعند القطب الوعائي يلامس النبيب الكبيبة مرة أخرى. وتُسمّى نقطة التماس هذه الجهاز مجاور الكبيبة. يجري في الجهاز النبيبي تركيز البول بشدّة، ويُحمَّل بنواتج الاستقلاب ويُواصَل نقله كـ بول ثانوي. ويتشكّل في الجهاز مجاور الكبيبة هرمون الرينين بالتماس مع الشرين.

يجري تركيز البول الثانوي مرة أخرى في الأنابيب الجامعة ويُنقَل إلى الحويضة ومنها يصل البول عبر الحالب إلى المثانة.



الكلية (البنية)

الكليتان، طريقة العمل

الكليتان مسؤولتان عن ترشيح الدم وتنقيته من نواتج الاستقلاب التقويضي.

ضغط الترشيح ❶❷:

يبلغ عدد الكبيبات حوالي ١ مليون كبيبة، ويجري في كل كبيبة (جسم كلوي) ترشيح الدم والحصول على البول الأولي (الشكل رقم ١). وهنا يلعب الضغط السائد دوراً هاماً في التنظيم الذاتي لهذه الجملة. يتطلّب دفع السائل في الكبيبات من الدم عبر أغشية الترشيح المختلفة (الخلايا البطانية والغشاء القاعدي والوريقة الداخلية لمحفظة بومان) ضغطاً معيّناً. ويبلغ الضغط الفعّال في الطرق الدموية الملتفّة على شكل كؤيس في الكبيبة (ضغط الترشيح الكبيبي) حوالي ٨ ملم زئبق (الشكل رقم ٢). وهو ينشأ عن الضغط الدموي السائد في العرى الكبيبية (حوالي ٥٠ ملم زئبق) وينخفض بالقوى المضادة في الكبيبة (الضغط التناضحي الغرواني، الضغط المائي السكوني في محفظة بومان). أما السائل الراشح فهو البول الأولي، ويُسمّى الرشاحة الكبيبية أيضاً.

بهذه الطريقة تنتج الكليتان عند الشخص البالغ ١٢٠ مل من الرشاحة في الدقيقة إجمالاً. وتُدعى هذه القيمة بـ معدّل الترشيح الكبيبي. وتبلغ الكمية الإجمالية في اليوم ١٨٠ لتراً.

التنظيم الذاتي في جملة الترشيح ❸:

عندما يكون ضغط الترشيح الفعّال في الكبيبة مرتفعاً أكثر مما ينبغي، تُدفَع كمية من الرشاحة أكبر من اللازم عبر الأغشية وتزداد كمية البول، ولكن تركيزه ينخفض. وهكذا يفقد الجسم الماء أكثر مما ينبغي متعرِّضاً لخطر التجفاف. أما إذا كان الضغط أقلّ مما ينبغي، فلا يعود بالإمكان دفع كل المواد الضارة عبر أغشية الترشيح، وينقص إنتاج البول (قلّة البول) أو يتوقّف (زُرام)، وقد يحدث قصور كلوي حاد.

بما أن ضغط الدم الوارد إلى عروة الكبيبة يتقلّب في الواقع، تمتلك الكليتان جملة تنظيم ذاتي فعّالة للغاية تقوم بضبط القيمة آلياً على الضغط المطلوب والبالغ ٥٠ ملم زئبق. ويتم تحقيق هذا التنظيم الدقيق عن طريق عضلات الأوعية الدموية في الكبيبة بشكل رئيس؛ فهي تتقلّص أو تسترخي حسب الضغط الدموي، وبذلك تغيّر من ضغط الترشيح (الشكل رقم ٣).

تعمل جملة التنظيم الذاتي هذه بشكل موثوق، ما دام الضغط الدموي في الجسم يتقلّب في المجال الواقع بين ٩٠ و١٩٠ ملم زئبق. أما إذا انخفض الضغط الدموي متجاوزاً ٨٠ ملم زئبق فتصاب الكليتان بالقصور.

الاسترجاع في الجهاز النبيبي ❹:

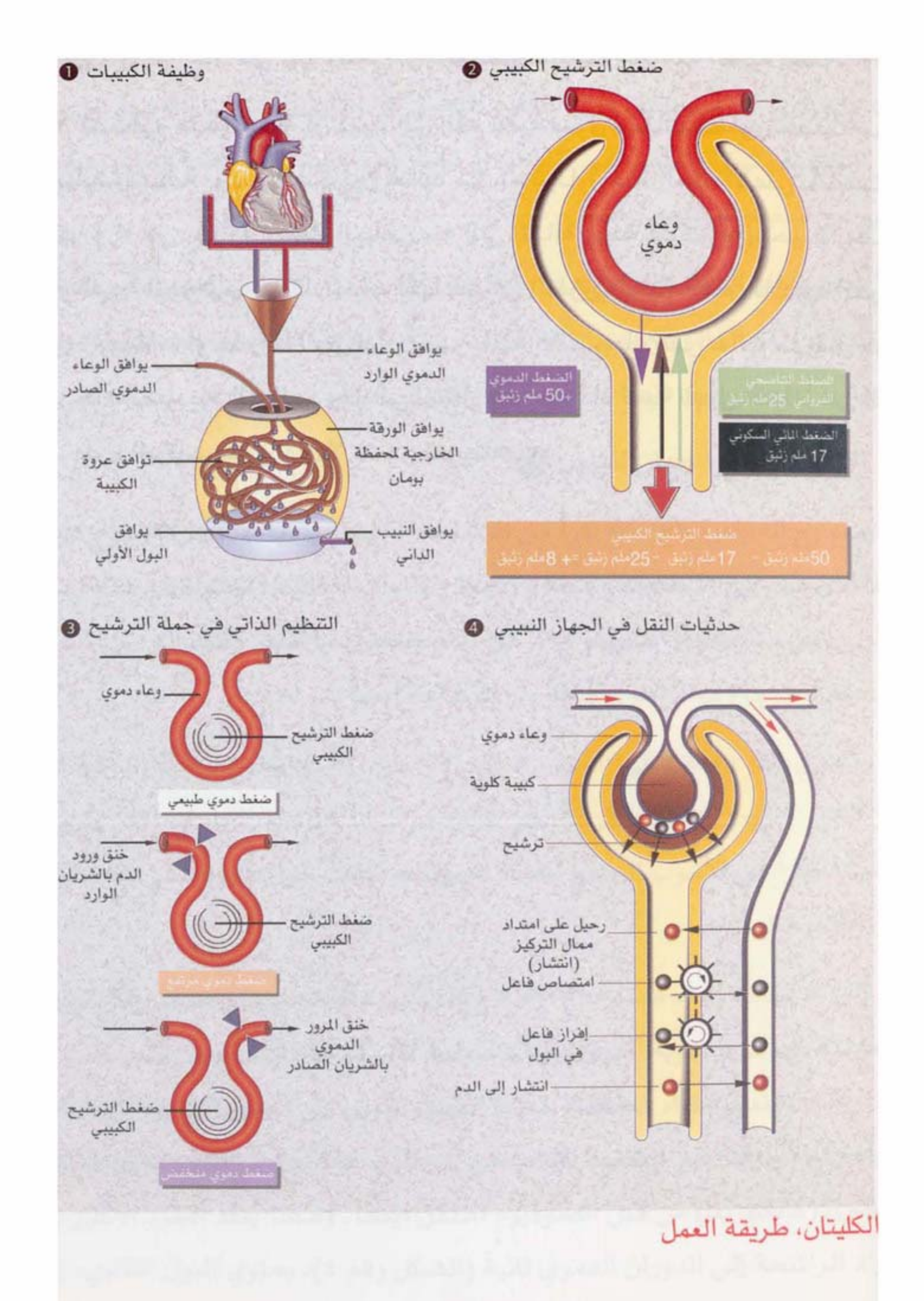
صحيح أنه يتم إنتاج ١٨٠ لتراً من الرشاحة الكبيبية يومياً، ولكنها لا تُطرَح كبول؛ وإلاّ أدّى هذا إلى التجفاف وخسارة الأملاح والمواد الغذائية المحتواة في هذه البول الأولي. من هنا يجري استرداد ٩٩٪ من الماء، ويتحوّل ما تبقّى فقط إلى بول ثانوي، كما يتم استرجاع مواد أخرى هامة من الرشاحة أيضاً.

تجري هذه العملية في الجهاز النبيبي (> ص. ٣٣٢). تخرج القنيّة البولية أولاً من الكبيبة، وبعد تشكيلها قوساً على شكل حرف U تعود بالاتجاه المعاكس قبل أن تصبّ أخيراً في الأنبوب الجامع باتجاه الحويضة. يلتفّ حول عروة هنلي هذه شبكة من الأوعية الدموية.

إلى جانب الماء يتم استرجاع الأملاح (من بينها الصوديوم) والسكر والحموض الأمينية ومواد عضوية أخرى. يوجّه عملية الاسترجاع الهرمونان ألدوستيرون وأديوريتين. وتعبر المواد المختلفة خلايا النبيب البولي إلى الطرق الدموية المحيطة. ويرجع الماء جزئياً عبر الضغط التناضحي إلى الدم. كما يُجترَف الماء والمواد المحلولة الأخرى (كالكلوريد) من قبل الصوديوم المنتقل أيضاً. وهكذا يُعاد الجزء الأكبر من المواد الراشحة إلى الدوران الدموي ثانيةً (الشكل رقم ٤). يحتوي البول الثانوي، إلى

جانب المـاء، على يوريا وحمض البـول قبل كل شـيء. ويحـدث هذا الاسـتـرجـاع أو بالأحرى تركيز البول في عروة هنلي، وجزئياً في الأنابيب الجامعة التالية أيضاً.

لا تستطيع هذه الجملة أن تعيد إلى الدم ثانيةً سوى كميات قصوى محدَّدة من كل مـادة راشحـة. وعند السكرين غـالبـاً مـا يتم تجـاوز هذا الحـد الأعلى بالنسبـة للسكر (> ص. ٣١٨)، ويصل البـاقي منه إلى المثـانة (بيلة غلوكوزية)، حيث يوفِّـر تربة خصبة للجراثيم مما قد يسبب التهابات في الطرق البولية. يمكن للأدوية المدرّة للبـول (المُبيـلات أو مـدرّات البول)؛ أن تضـر بآليـة الاسـترجاع فهي غـالبـاً مـا تقلل من استرجـاع الصوديوم إلى الدم وبالتالي انتقال الماء، فتزداد كمية البـول. فضلاً عن أنه يزيد طرح البوتاسيوم، والذي لا بد من تعويضه.



الكليتان، طريقة العمل

البول وكشف الأمراض

بعد ترشيح الدم والاسترجاع التالي للماء والمواد الغذائية الهامة عبر الكليتين إلى الدوران يتبقّى كمية وفيرة من المواد هي البول (حوالي ١,٥ لتر يومياً). يوفِّر تركيب البول دلالات هامة على أمراض الكليتين والأمراض الخمجية الأخرى.

التركيب الطبيعي :

يتكوّن البول من الماء بالدرجة الأولى، ثم من اليوريا وحمض البول والكرياتينين، إضافةً إلى ملح الطعام والأملاح الأخرى، وأخيراً الفسفات والحموض العضوية. تبلغ حصّة الماء في البول ٩٥٪. واليوريا ناتج نهائي لاستقلاب البروتينات وتنشأ في الكبد (الطرح اليومي في البول: ٢٥ غ). وحمض البول هو ناتج تقويضي آخر لاستقلاب البروتينات (١ غ). أما الكرياتينين فينشأ عن استقلاب العضلات واللحم الوارد مع الطعام (١,٥ غ). ولملح الطعام الحصّة الأكبر بين الأملاح (١٠ غ). ويحتوي البول، إضافةً إلى ذلك، على كميات كبيرة من الفسفات (٣ غ).

يعود اللون الأصفر للبول إلى مولِّد اليوروبيلين بالدرجة الأولى (ناتج تقويضي لخضاب الدم) واليوروكروم (ناتج استقلابي).

المكوّنات في الأمراض ❶:

تشير مكوّنات البول التالية إلى وجود أمراض: البروتينات، السكر، الكريات الحمر والبيض، الأجسام الكيتونية، بعض البلّورات التي تُسمّى أسطوانات، الخمائر، الجراثيم (الشكل رقم ١). ويتم إثبات وجودها على سبيل المثال بوساطة شرائط اختبار مطلية بمواد كيميائية تتفاعل بتغيّر لونها، أو بالفحص المجهري للثفالة البولية التي تترسّب كمكوّن صلب بعد التنبيذ.

إذا احتوى البول على أكثر من ١٥٠ مغ البروتينات في اليوم (بيلة بروتينية)، فقد يشير هذا إلى أن الكليتان لا تعملان على الوجه الصحيح (بعد خمج مثلاً)، إنما قد

يكون السبب أيضاً أدوية أو فرط إجهادات أو أمراض داخلية أخرى. وينتج عن ازدياد طرح البروتينات نقص البروتين في الدم الذي يؤدّي إلى الوذمات وإلى ارتفاع محتوى الدم من الدسم (المتلازمة الكلائية).

قد يشير السكر (الغلوكوز) في البول (بيلة غلوكوزية) إلى داء سكري غير مُعالَج أو مُعالَج بشكل خاطئ. أما وجود الكريات الحمر في البول (بيلة دموية) فله عدة تأويلات: أمراض الكلية، كسرطان الكلية مثلاً، مرض أو أذية في الطرق البولية، بالخمج مثلاً، حصيات كلوية، ميل مشتدّ إلى النزف، تلوّث بدم الحيض. إذا وُجِد عدد كبير من الكريات البيض في البول (بيلة الكريات البيض)، كان السبب عادةً خمجاً في الكليتين أو الطرق البولية. يشير وجود الأجسام الكيتونية إلى اضطراب استقلابي في بناء الدسم، خصوصاً عند السكريين. أما البلّورات فلا تمثّل علامة مرضية في الواقع، إنما قد تشير إلى بداية تشكّل حصيات كلوية. وتنشأ التشكّلات الأسطوانية (من الكريات الحمر أو البيض أو من البروتينات) عن الكليتين، وغالباً ما تكون علامة على مرض كلوي. أخيراً يشير وجود الخمائر والجراثيم إلى الخمج.

الجراثيم في البول:

تحتوي عيّنة البول الطبيعي دائماً على جراثيم آتية من الإحليل ولا ضرر منها. لذلك ينبغي فحص عيّنة من منتصف البول، حيث يتوجّب قطع التبوّل. أما الإمكانيات الأخرى للحصول على بول نظيف فتتمثّل في قثطرة الإحليل وبزل المثانة (< ص. ٤٢).

حصيات الكلية ❷❸:

تنشأ حصيات الكلية (تحصّي الكلى) عن ترسّب أملاح البول. يمكن للحصيات الكبيرة أن تملأ الحويضة في الحالات الاستثنائية. أما الأسباب المحتمَلة فهي اضطرابات في طرح الكالسيوم أو شذوذ في قيمة PH البول أو اضطرابات في تركيب البول. وتكون النتيجة آلاماً حادة غالباً تظهر على شكل هجمات في ناحية الظهر أو القطن أو الفخذ (مغص كلوي).

لابد من استئصال الحصيات. يمكن للحصيات الصغيرة أن تُجترَف مع البول؛ ولتقوية جريان البول ينبغي الإكثار من شرب السوائل (١,٥- ٤ لتر يومياً)، كما يُنصَح بالحركة وباتّباع نظام غذائي مناسب. إذا لم تكفِ هذه الإجراءات، أمكن استئصال الحصيات بوساطة عروة. أما جهاز تفتيت حصيات الكلية (تفتيت حصيات الكلية بالموجات الصادمة من خارج الجسم، ESWL، الشكل رقم٢، ٣) فيعمل بموجات صادمة قوية يتم توليدها خارج الجسم؛ ويجري طرح الحصيات المفتَّتة مع البول. ويمكن معالجة حصيات حمض البول دوائياً في بعض الأحيان.

مكونات الثفالة البولية ❶

أسطوانة زجاجية متعرجة

أسطوانة زجاجية مستقيمة

أسطوانة كريات بيض

أسطوانة ظهارية

كريات بيض

دسم حرة

خلايا ظهارية

خمائر

جراثيم

خلايا محبّبة دسمة بيضوية

أسطوانة شحمية

أسطوانة جرثومية

أسطوانة دقيقة الحبيبات

كريات حمر

أسطوانة كبيرة الحبيبات

أسطوانة كريات حمر

ثفالة بولية: عناصر جسيمية

بلورات الفوسفات الثلاثية

بلورات يورات الأمونيوم

بلورات كربونات الكالسيوم

فوسفات عديمة الشكل

بلورات فوسفات الكالسيوم

تصادف في الغالب في البول القلوي

بلورات أكزالات الكالسيوم

بلورات حمض البول

بلورات اللوسين

يورات عديمة الشكل

بلورات يورات الصوديوم

بلورات التريوزين

بلورات السيستين

بلورات السلفوناميد

تصادف في الغالب في البول الحامضي

عمل تفتيت الحصيات بالموجات الصادمة ❷

كلية محصّاة

الموجات الصادمة فوق الصوتية

وسط ناقل

محوّل الأمواج فوق الصوتية لإنتاج الموجات الصادمة وتبئيرها

جهاز تشخيص لتحديد المكان (جهاز تشخيص شعاعي أو بالأمواج فوق الصوتية)

جهاز تفتيت الحصيات بالموجات الصادمة ❸



الطرق البولية الناقلة

ينتقل البول الناشئ في الكلية عبر الحويضة والحالب إلى المثانة، ثم يتم إفراغ المثانة عن طريق الإحليل.

حوض الكلية أو الحويضة :

ينتقل البول في الكلية إلى الأنابيب الجامعة أولاً، وتتّحد الأنابيب الجامعة لتشكّل الأقنية الحليمية، ثم تتلقّف البول كؤيسات الكلية التي يصل عددها في كل كلية إلى ثمانية أو عشرة كؤيس تقوده إلى الحويضة التي يتجمّع فيها البول الناشئ.

تتّسع حويضة الكلية لـ ٣- ١٠ مل من البول تقريباً. وتتكفّل العضلات الموجودة في جدران الحويضة بمواصلة نقل البول عبر الحالب إلى المثانة.

الحالب :

تصبّ الحويضة عند نقير الكلية في الحالب. يبلغ طول الحالب ٣٠ سم وقطره حوالي ٣ ملم. تتكفّل العضلات الموجودة في جدرانه بمواصلة نقل البول بموجات تمعّجية. وإذا توجّب دفع حصيات الكلية العالقة، تزايد نشاطها وساهمت في حدوث المغص الكلوي المؤلم. أما مصبّ الحالب في المثانة فهو على شكل صمّام يمنع رجوع البول. إذا تعطّلت آلية المنع هذه، بسبب تشوّه ما، تمكّنت العوامل الممرضة من الوصول إلى الكلية في أثناء التبوّل جراء رجوع البول (الجزر).

المثانة 1 2 :

يصبّ الحالبان في المثلث المثاني في الوجه الخلفي لـ المثانة (الشكل رقم ١). وتقع المثانة في الحوض خلف عظم العانة ويغطّي سقفها الصفاق، ويمكنها أن تتمدّد نحو الأعلى. وهي عبارة عن جوف مجوّف تصل سعته إلى ٨٠٠ مل من البول. تمتلئ المثانة في الأحوال العادية حتى ثلثها، أي ما يعادل ٣٠٠ مل. وينشأ دافع التبوّل

اعتباراً من امتلاء مثاني قدره ٢٠٠- ٤٠٠ مل، أي وسطياً ٣٠٠ مل. واعتباراً من ٨٠٠ مل لا يعود بالإمكان السيطرة على دافع التبوّل إرادياً.

يتألّف جدار المثانة من نسيج عضلي متين (العضلة الدافعة المثانية). تتسمّك العضلات عند مخرج المثانة لتشكّل المعصرة الداخلية (مصرّة المثانة الباطنة). ويتعزّز إغلاق المثانة، إضافةً إلى ذلك، بـ المعصرة الخارجية (مصرّة المثانة الظاهرة) في قاع الحوض. عند النساء اللواتي لديهن ضعف في عضلات قاع الحوض يمكن أن يحدث هبوط في المثانة مع الرحم، مما يساهم في حدوث السلس. يمكن مواجهة هذا الحال بتمارين قاع الحوض الطبّية.

يبدأ الإحليل عند مخرج المثانة من الأمام في المثلث المثاني، ويخدم في إخراج البول.

يمكن للبول العدائي، خصوصاً بوجود التهابات مزمنة في المثانة، وفي التدخين الشديد، أن يسبّب أحياناً أورام المثانة. ومن الممكن في بعض الحالات استئصال الورم بوساطة منظار المثانة مثلاً (الشكل رقم ٢)، وإلاّ توجّب تصنيع المثانة.

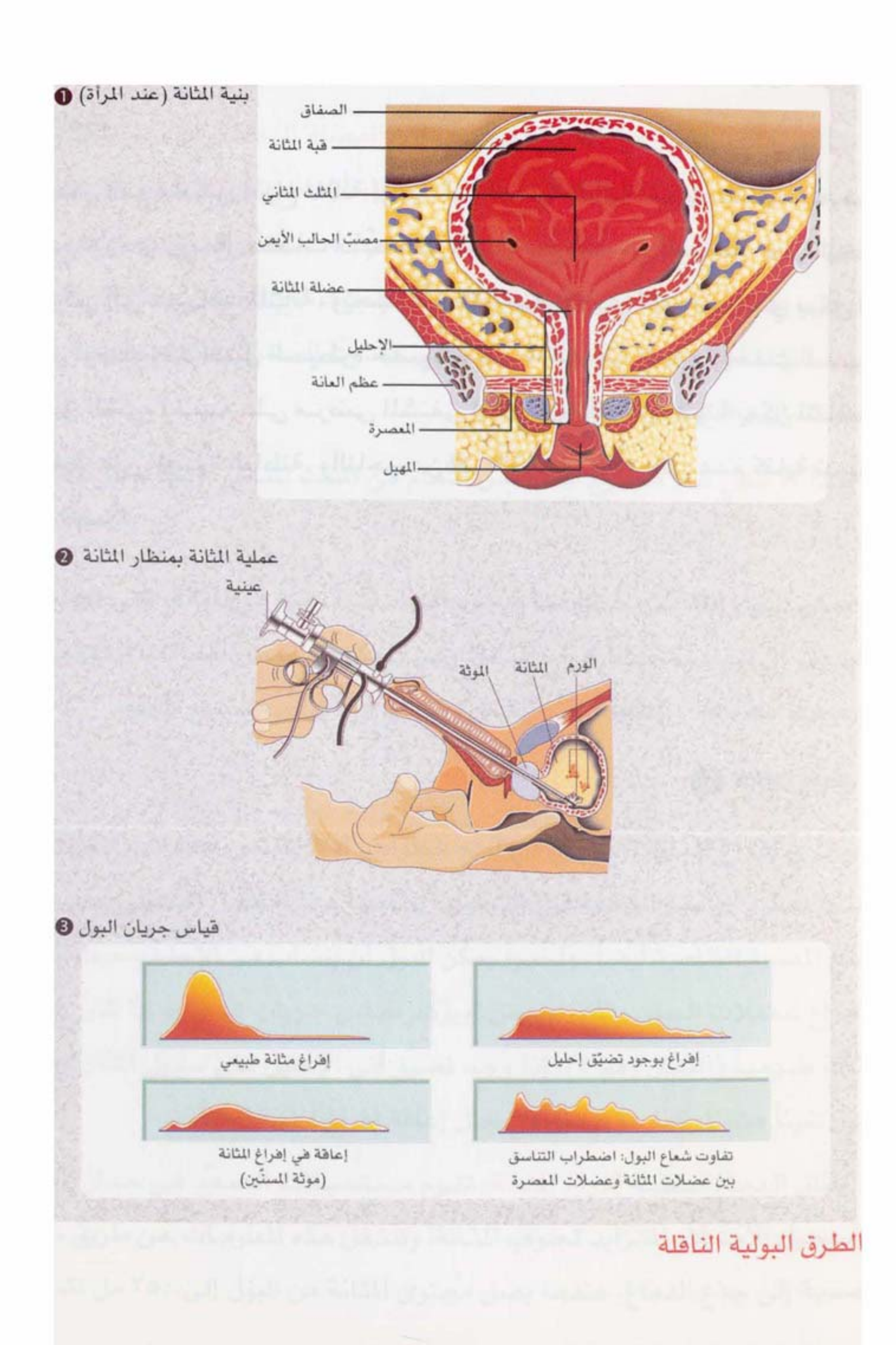
إفراغ المثانة ③:

يجري إفراغ المثانة (التبوّل) في أربع خطوات. أولاً تتقلّص عضلات المثانة. ثم تنفتح المصرّة الباطنة الواقعة قبل الإحليل. يدعمها هذا التقلّص العضلي. بعد ذلك تنفتح المصرّة الظاهرة أيضاً. وأخيراً يمكن للبول أن ينساب من الإحليل، حيث تدعم الإفراغ عضلات البطن وقاع الحوض. ويؤكّد قياس جريان البول ما إذا كان إفراغ المثانة طبيعياً (الشكل رقم ٤). إذا وُجِد تضيّق في الإحليل على سبيل المثال، خرج البول شيئاً فشيئاً، كما هو الحال في حال إعاقة إفراغ المثانة أيضاً.

يُطلِق الدماغ عملية إفراغ المثانة. تقوم مستقبلات التمدّد في جدار المثانة بتسجيل الامتلاء المتزايد لجوف المثانة، وتنتقل هذه المعلومات عن طريق سُبُل عصبية إلى جذع الدماغ. عندما يصل محتوى المثانة من البول إلى ٣٥٠ مل تقريباً،

ينشأ في المخّ شعور بالدافع إلى التبوّل ويُثار منعكس إفراغ المثانة عن طريق النخاع الشوكي. وتصدر أوامر مفادها تقليص عضلات المثانة وإرخاء المصرّتين الباطنة والظاهرة.

يمكن قمع منعكس إفراغ المثانة إرادياً، أما العملية التالية فتسير تلقائياً. يتم هذا القمع الإرادي بإرسال دُفعات مثبّطة من قشرة المخّ والدماغ المتوسط عبر النخاع الشوكي إلى عضلات المثانة. ويجب تعلُّم التوجيه الإرادي للتبوّل، والذي يمكن أن يُنسى أيضاً. وقد تفشل السيطرة خصوصاً عند الكبار في السنّ، ويحدث السلس. ينطبق الشيء نفسه على مرضى المشفى الملازمين للفراش. فهنا يمكن لتناقص الضغط على المصرّة الباطنة، والناجم عن الاستلقاء، أن يؤدّي إلى عدم كفاية تدريب هذه المصرّة.



الطرق البولية الناقلة

أمراض الطرق البولية

لاضطرابات إفراغ المثانة (التبوّل) نوعان: السلس والأسر البولي. يمكن للالتهابات أن تصيب الإحليل والمثانة، ولكنها قد تمتدّ بعد ذلك إلى الحويضة والكلية.

سلس البول ❶:

لا يعود بإمكان المصاب بـ سلس البول قمع منعكس إفراغ المثانة إرادياً. يظهر هذا الاضطراب عند الأشخاص المسنّين بالدرجة الأولى. ونميّز بين سلس الكرْب والسلس بالإلحاح والسلس بالإفاضة.

يُقصَد بسلس الكرْب ارتفاعٌ في الضغط داخل البطن. وقد ينجم عن السعال أو الضحك أو صعود الدرج على سبيل المثال. أما السبب فهو غالباً هبوط الرحم أو عملية موثة. قد تفيد العملية الجراحية في بعض الأحيان، وفي حالة هبوط الرحم المعالجة بالأستروجين أحياناً.

في حالة السلس بالإلحاح يظهر الدافع إلى التبوّل على حين غرة ولا يعود بالإمكان إيقافه. يمكن إرجاع هذا الاضطراب أحياناً إلى سكتات دماغية أو التهابات في الطرق البولية. ويمكن معالجته دوائياً أو بـ تدريب المثانة (تدريب التبوّل).

أما السلس بالإفاضة فيحدث عندما لا يعود بالإمكان إفراغ المثانة بشكل كامل، وبالتالي يزداد امتلاؤها بالبول أكثر فأكثر إلى أن يبدأ بالسيلان اعتباراً من حد معيّن. كما أن البول المتجمّع في المثانة قد يثير الأخماج. ومن أسبابه الأدوية والأذيات العصبية وغدوم المثانة. تتطلّب المعالجة غالباً عملية جراحية للموثة أو قثطرة.

في حال عدم نجاح معالجة السلس، توجد وسائل مساعدة مختلفة لتلقّف البول.

الأسر البولي :

في الأسر البولي (احتباس البول) لا تعود قوة العضلات المثانية كافية لإفراغ البول، على الرغم من امتلاء المثانة حتى الانتفاخ. وقد يؤدّي تراكم البول إلى رجوعه حتى حويضة الكلية. وينشأ خطر تأذّي النسيج والأخماج. غالباً ما يكون السبب ضخامة الموثة (غدوم الموثة) أو أوراماً. أما المعالجة فجراحية.

التهابات الإحليل والمثانة:

في التهاب المثانة تُصاب المثانة بالجراثيم التي تصل إلى الطرق البولية (غالباً جراثيم قولونية من الأمعاء) عن طريق الفتحة الخارجية للإحليل. تُصاب النساء بالتهابات المثانة أكثر من الرجال، بسبب قصر الإحليل لديهن. يتظاهر المرض بتكرار دافع التبوّل (تبوال) وحرقة في أثناء التبوّل (عسر البول). ويؤكَّد التشخيص بفحص البول. يفيد هنا الإكثار من شرب السوائل (٢- ٣ لتر من الشاي يومياً على سبيل المثال)، بغية جرف الجراثيم إلى الخارج، والثياب الداخلية الدافئة والصادات.

التهابات الحويضة والكلية:

إذا أُصيبت الحويضة أيضاً بالالتهاب، دار الكلام عن التهاب الحويضة. وغالباً ما تُصاب الكلية بكاملها في هذه الحالة، ويُدعى المرض عندئذ بـ التهاب الكلية والحويضة. وهو يتظاهر بحمّى مرتفعة وألم في الخاصرة. تتطلّب المعالجة جرعات عالية من الصادات. وتكتمل المعالجة بالإكثار من شرب السوائل والتبوّل وارتداء الثياب الداخلية الدافئة.

تحدث المضاعفات عندما تطول مدة التهابات الكلية أو يكثر تكرّرها (التهاب الكلية والحويضة المزمن). عندئذ ينشأ خطر تخرّب النسيج الكلوي وضموره مشكّلاً تليّف الكلية، حيث لا يعود بإمكان الكلية إنتاج البول. وغالباً ما يكون السبب عوائق أمام جريان البول كـ حصيات الكلية أو تشوّه ولادي لا يُكتشَف إلاّ متأخّراً لأنه غير مؤلم؛ كما يمثّل الداء السكري عامل خطورة أيضاً. تتطلّب المعالجة الصادات

واستئصال الحصيات الكلوية أو بالأحرى التداخل الجراحي على التشوّه الموجود. مع ذلك لا يمكن الحيلولة دون نشوء تليّف الكلية في الكثير من الحالات. إذا كانت الكليتان مصابتين (القصور الكلوي المزمن)، أصبح وضع المريض على الكلية الاصطناعية ضرورياً (ديال).

ثمة مضاعفة لالتهاب الكلية خطيرة على الحياة هي الإنتان البولي، وهو يعني تكاثر الجراثيم في حويضة الكلية فجأةً بشكل انفجاري ودخولها إلى الدم، الأمر الذي يتطلّب معالجة في وحدة العناية المشدَّدة.

الالتهابات الناجمة عن القثطار ❷❸:

في حالة احتباس البول جراء وجود عائق أمام جريان البول (ضخامة الموثة مثلاً) أو في حالة سلس البول يقتضي الأمر في بعض الأحيان قثطرة دائمة. إما أن يتم إدخال القثطار عبر الإحليل إلى المثانة أو عبر جدار البطن (الشكل رقم ٢). بذلك ينشأ مدخل جديد للجراثيم. وتنحصر الإجراءات المضادة في أفضل تعقيم ممكن في أثناء وضع القثطار وفي استبداله المتكرّر.

وسائل مساعدة في السلس ❶

سروال شبكي ⓐ

رِفال جامع للبول ⓑ

كيس جمع البول ⓓ

كيس جمع البول ⓒ مثبت على الفخذ

ⓐ حشوات للسلس توضع في سراويل شبكية خاصة فائقة المرونة تتكيف مع الوضع التشريحي بدقة
ⓑ يصل البول عبر الرفال الجامع للبول إلى كيس جمع البول
ⓒ يمكن تثبيت كيس جمع البول بوساطة كمّ بشكل مخفي على الفخذ
ⓓ من أجل الليل توجد أكياس يمكن تثبيتها على السرير.

وضع قثطار مثاني ❷

قثطار
الحشفة
ملقط

وضع قثطار دائم ❸

ⓐ
قثطار معقم محمي بغلاف بلاستيكي
إبرة مسحَّجة
ارتفاق العانة
الإحليل
القضيب
ذروة القثطار
المثانة
الخصيتان
الشرج

ⓑ
جريان إلى كيس القثطرة
القثطار

أمراض الطرق البولية

القصور الكلوي

يعني الفشل الكلوي (القصور الكلوي) عجز الكليتين عن تنقية الدم بصورة كافية وعن الترشيح والاسترجاع التالي للمواد الهامة. إذا لم يُعالَج فيض السموم في الجسم الناجم عن ذلك (يوريمية)، أدّى إلى الموت. فهو يهدِّد سائر الأجهزة في العضوية من القلب والدوران مروراً بالرئتين وصولاً إلى الجملة العصبية المركزية. يتظاهر القصور الكلوي خارجياً بنقص شديد في كمية البول (قلّة البول أو بالأحرى الزُّرام) وتراكم الماء في الأنسجة (وذمات). كما يترافق بغثيان وأُكال وتعب أيضاً. يمكن إثبات وجود القصور الكلوي مخبرياً بظهور اليوريا والكرياتينين في الدم بكميات متزايدة. كلا المادتين ترشحان من الدم في الأحوال العادية وتُطرحان مع البول.

نميِّز بين القصور الكلوي الحاد والمزمن. أما القصور الكلوي الحاد فهو فقد الوظيفة المفاجئ في كلية كانت سليمة قبل ذلك، نتيجة فرط في هبوط الضغط الدموي على سبيل المثال. أما القصور الكلوي المزمن فيُقصَد به فقد الوظيفة التدريجي بوجود مرض أساس.

القصور الكلوي الحاد ❶:

نميّز في أسباب القصور الكلوي الحاد (الشكل رقم ١) بين الاضطرابات الواقعة قبل الكلية (القصور الكلوي قبل الكلية) - أي في الدوران - والاضطرابات الواقعة بعد الكلية (القصور الكلوي بعد الكلية) - أي في الطرق البولية. قد ينجم القصور الكلوي قبل الكلية عن هبوط في الضغط الدموي (على سبيل المثال بعد خسارة كمية كبيرة من السوائل أو الدم أو نتيجة صدمة تأقية أو بسبب مواد التخدير)، أو عن تسمّمات وأرجيات أيضاً: إذا تجاوز انخفاض الضغط الدموي في الشرايين ٨٠ ملم زئبق، فقدت جملة التنظيم الذاتي في الكلية قدرتها على الحفاظ على الضغط الدموي في الطرق الدموية الدقيقة في كبيبات الكلية الضروري لدفع الدم عبر أغشية

الترشيح والبالغ ٥٠ ملم زئبق. أما القصور الكلوي بعد الكلية فينجم عن عوائق في الطرق البولية كالحصيات والأورام. وتعتمد المعالجة الفورية على مراقبة دقيقة لتوازن الماء والكهارل والتوازن الحمضي الأسسي، وعلى نظام غذائي مناسب خاص وعلى التدابير الواقية من الأخماج وعلى الديال.

يؤدّي القصور الكلوي الحاد إلى الموت في نصف الحالات تقريباً، على الرغم من أفضل المعالجات الطبّية. إذا تم تجاوز أول أسبوعين ، بدأت الكلية باستعادة وظيفتها تدريجياً. عندئذ تُطرَح كمية كبيرة من البول عادةً في البداية. مع ذلك تحتاج الكليتان إلى عدة أشهر كي تستعيدا وظيفتهما بصورة تامة.

القصور الكلوي المزمن ❷ ❸:

قد يتطوّر القصور الكلوي المزمن لأسباب مختلفة: يمكن لالتهابات الكلية المزمنة أو المتكرّرة أن تؤدّي إلى أذية مستديمة في الكليتين؛ وقد يؤدّي الداء السكري، على المدى الطويل، إلى تخرّب الأوعية الدموية الدقيقة في كبيبات الكلية بسبب تصلّب الشرايين؛ وقد تبقى تشوّهات الكلية الولادية فترةً طويلة دون أن تُكتشَف وتؤدّي إلى تراجع تدريجي في وظيفة الكلية؛ كما يمكن للمواد الضارة، كالمسكّنات أو السموم البيئية أو المُذيبات، أن تؤدّي إلى أذية مستديمة في الكلية.

يمكن معاوضة تناقص عمل الكليتين عن طريق نظام غذائي صارم ومدرّات البول لبضع سنوات في بعض الأحيان. مع ذلك يزداد التراجع في وظيفة الكليتين تدريجياً ويتطلّب في وقت من الأوقات الديال أو اغتراس الكلية.

في الديال تتولّى الآلة وظيفة الكليتين في غسيل الدم. في الديال الدموي (الشكل رقم ٢) يتم ترشيح دم المريض في جهاز الديال عبر أغشية اصطناعية، ثم يجري تصحيحه بوساطة محلول كهرلي (دُيالة). هنا يجري تكرار ضخّ الدم على مدى ثلاث إلى خمس ساعات عبر «الكلية الاصطناعية»، بحيث تمرّ فيها عدة مئات من الألتار. غالباً ما تكون المعالجة ضرورية ثلاث مرات أسبوعياً. ولتسهيل وصل

المريض بالكلية الاصطناعية يوضع في ساعد المريض ما يُسمّى تحويلة، حيث يوصل الشريان مع الوريد مباشرةً. ويمكن اليوم إجراء الديال في بعض الحالات في المنزل بدلاً من إجرائه في المشفى أو العيادة. ويُعدّ الديال منقِذاً لحياة المريض. ولكنه يشترط تقييداً جذرياً في ممارسة الحياة بما فيها النشاط المهني. أما تحسّن أو شفاء الكلية التالفة فغير ممكن.

يمكن لاغتراس الكلية أن يوفِّر على المريض غسيل الدم الآلي. ولكن الحياة بعد الاغتراس تقترن بتقييدات كذلك الأمر. يتم زرع كلية المتبرّع في الناحية الإربية اليمنى أو اليسرى مع الإبقاء على الكليتين عديمتي الوظيفة، ويدوم خطر رفض عضو المتبرّع لمدة سنين. يتراوح احتمال الحياة لمدة عشرة سنين أخرى في كلا نوعي المعالجة بين ٤٠- ٦٠٪.

أسباب القصور الكلوي ❶

القصور الكلوي قبل الكلية	اضطرابات جراء عوز التروية الدموية فقدان الدم والسوائل والكهارل انسداد الأوعية الكلوية
	أذيات سميّة - أرجية بـ: الأدوية، ومن بينها الصادات والبربيتورات وكابحات الخلايا سموم اضطرابات ناجمة عن الحمل أخماج
	التهابات الكلية التهاب كبيبات الكلى
القصور الكلوي بعد الكلية	انسداد الحالب ثنائي الجانب بالحصيات انضغاط الحالب ثنائي الجانب بالأورام تضيق الإحليل ضخامة الموثة

الديال الدموي ❷

اغتراس الكلية ❸

القصور الكلوي



توازن الماء والكهارل

تتقلّب حاجة الجسم من السوائل تبعاً لدرجات الحرارة والجهد الجسدي والتغذية على سبيل المثال. وتجري الموازنة في الجهاز النبيبي في الكلية. أما التوجيه فيقوم به هرمون الأديوريتين. كلما ازداد إطلاق الأديوريتين، ازدادت كمية الماء المُسترجَعة إلى الدم بعد الترشيح، والعكس بالعكس.

توازن الماء ❶:

يؤخَذ الماء ويُطرَح بمعدّل وسطي مقداره ٢,٥ لتر يومياً (الشكل رقم ١). يؤخَذ الماء بمقدار ١,٥ لتر عن طريق الشرب و٠,٦ مع الطعام و٠,٤ لتر من ماء الأكسدة في الاستقلاب. ويُطرَح ١,٥ لتر منه عن طريق البول و٠,٢ لتر عن طريق الأمعاء و٠,٥ لتر مع هواء التنفّس و٠,٣ لتر عن طريق الجلد. ويمكن تقدير محتوى الجسم من الماء بناءً على ضغط الدم في الأوردة.

نقص الإماهة:

في نقص الإماهة (التجفاف) لا يتم تعويض كمية الماء المطروحة بصورة كافية عن طريق تناول السوائل، مما يعرّض الجسم لخطر التجفاف. ويُعدّ الرضّع معرّضين لخطر الإصابة بصفة خاصة. من الأسباب الممكنة، على سبيل المثال، اضطراب الإحساس بالعطش والتعرّق الشديد والإقياءات والإسهالات والحمّى. كما أن الكحول يسحب الماء من الجسم. يتظاهر التجفاف بجفاف الجلد والأغشية المخاطية وببول غامق اللون (شديد التركيز) على سبيل المثال، وفي المرحلة المتقدّمة بانخفاض الضغط الدموي وتسرّع النبض. ويصلُح الماء والشاي بشكل خاص لتعويض السوائل.

فرط الإماهة:

يعني فرط الإماهة عجز الكليتين عن طرح الماء الذي امتصّه الجسم بصورة كافية. بوجود كليتين سليمتين يستطيع المرء أن يتناول من السوائل قدر ما يريد. أما

في فـرط الإماهة فيتجمّع الماء في الأنسـجة (وذمات). قـد يكون السـبب ضعفاً في القلب أو أمـراضـاً كلوية أو كبـدية على سـبيل المثـال. ومن عـلامـاته المميّزة التـرهّل وزيادة الوزن. إلـى جـانب الإقـلال من شـرب السـوائل لابد مـن تناول مـدرّات البـول عند الضـرورة.

توازن الكهارل 2 3:

أهم المعـادن الموجـودة فـي الجـسم (الكهـارل) هـي الصـوديوم والبـوتـاسـيـوم والكالسيوم، إضـافةً إلى المغنيـزيوم والكلوريد والفسـفـات (الشكل رقم ٢). ولما كانت الكهـارل توجـد مـحلولةً في الماء، فـإن اضطرابات تـوازن الماء تـتـرافق عـمليـاً باضطرابات في توازن الكهارل على الدوام (على وجه الخصوص توازن الصوديوم).

يحـدث فـرط الصـوديوم (فـرط صـوديوم الدم) غـالبـاً فـي حـالة نقص الإمـاهة (التجفاف) مع خطر قصور الدوران. كثيراً ما ينجم هذه التجفاف مفـرط التوتّر عن فقدان الشعور بالعطش. وغالباً ما يفيد شرب الكثير من الشـاي مع السكر. ويُدعى عـوز الصـوديوم بـ نقص صـوديوم الدم. وإذا ترافق مع نقص إمـاهة، دار الكـلام عن تجـفـاف ناقص التـوتّر غـالبـاً مـا يظهـر جـراء الإفـراط في تناول مـدرّات البـول. وللتعويض توصَف أنواع الحسـاء الحاوية على الملح أو محـاليل الصـوديوم على سبيل المثال. أما فـرط الإماهة ناقص التوتّر فهو عبارة عن نقص صوديوم مـع فرط إماهة؛ وغـالبـاً مـا يـعـود إلى نقص فـي إنتـاج البـول مـشـروط بضـعف القلب أو بمرض في الكليتين أو الكبد. وهنا يُستطَبّ الإقلال من تناول السـوائل مع وصف مدرّات البول. ولمكافحة عوز الصوديوم يقوم الجسم نفسـه بمضاعفة تحرير الهرمون الكلوي رينين الذي يحـرّر بدوره الألدوسـتيـرون. ويعـزّز هـذا الأخيـر من اسـترجـاع الصـوديوم والماء إلى الدم.

يمكن لكل من عـوز أو فـرط البـوتـاسـيـوم أن يؤدّي إلـى اضطراب في نظم القلب. وينجم عـوز البوتاسيوم (نقص بوتاسيوم الدم) غالبـاً عن التناول المديد لمدرّات البول

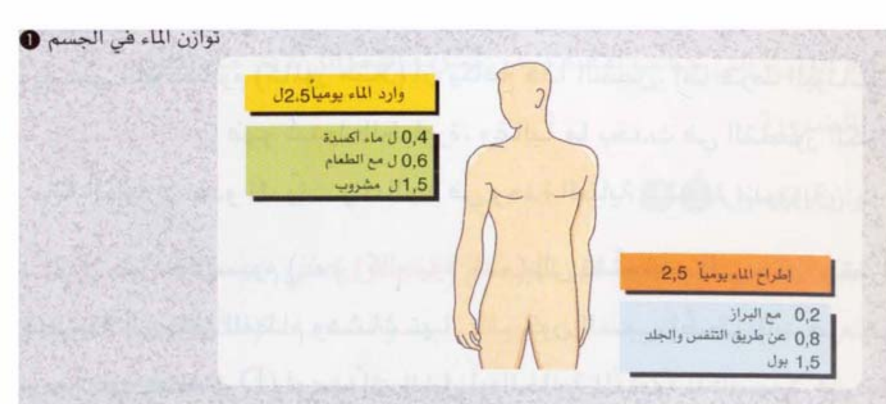
أو الأدوية المسهِلة، وأحياناً عن إقياءات أو إسهالات شديدة (الشكل رقم ٣). وهو يؤدّي إلى ضعف عضلي (في الأمعاء أيضاً). ويمكن لتناول الأدوية أو الأطعمة الحاوية على البوتاسيوم (كالموز مثلاً) أن يكافح هذا النقص. أما فرط البوتاسيوم (فرط بوتاسيوم الدم) فهو شديد الخطورة. وغالباً ما يحدث في القصور الكلوي. وفي حالة الطوارئ تغدو المدرّات والمعالجة في وحدة العناية المشدَّدة ضرورية.

قد يؤدّي عوز الكالسيوم (نقص كالسيوم الدم) إلى تشنّجات، وفي حال استمراره لفترة طويلة إلى تليّن العظام وهشاشتها. قد يكون السبب اضطرابات هرمونية (خصوصاً عوز فيتامين D) أو مدرّات البول أو الحاجة المرتفعة للكالسيوم. في حالة فرط التنفّس نفسي المنشأ (فرط التهوية) تنقص ذوبانية الكالسيوم في الدم جراء إطلاق ثاني أوكسيد الكربون. وفي هذه الحالة ينبغي جعل المصاب يتنفّس في كيس من البلاستيك (> ص. ٣٤٦).

أما عوز المغنيزيوم (نقص مغنيزيوم الدم) فيؤدّي إلى التشنّجات واضطرابات في نظم القلب. ومن أسبابه أخطاء التغذية.



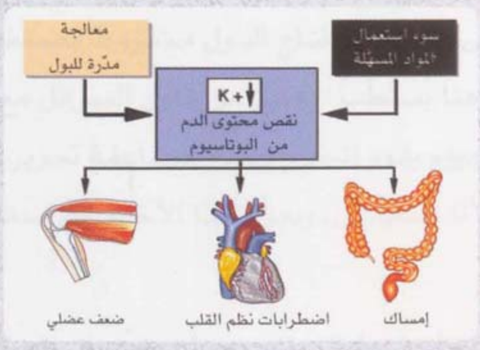
توازن الماء في الجسم ❶



الكهارل وأهميتها ❷

الكهرل القيمة الطبيعية في المصل	أهميته بالنسبة للعضوية	القيم الطبيعية عند الشخص السليم
صوديوم	• هابطة كثيرة المصادفة خارج الخلية • هابطة هامة بالنسبة للضغط التناضحي في الوسط خارج الخلوي	صوديوم 140 mmol/l
بوتاسيوم	• هابطة كثيرة المصادفة داخل الخلية • هامة في نشوء كمون العمل ونقل الإثارة في القلب وفي الجملة العصبية.	بوتاسيوم 4 mmol/l
كالسيوم	• مساعد في بناء العظام والأسنان • حاسم في نقل الإثارة العصبي - العضلي وفي تقلّص العضلات	كالسيوم 2,4 mmol/l
مغنيزيوم	• يدعم نقل الإثارة في العضلات	مغنيزيوم 0,9 mmol/l
كلوريد	• صاعدة كثيرة المصادفة خارج الخلية • صاعدة هامة بالنسبة للضغط التناضحي في الوسط خارج الخلوي	كلوريد 102 mmol/l
فوسفات	• لبنة في الـ ATP والغشاء الخلوي والمعادن العظمية.	فوسفات 1,2 mmol/l

أسباب نقص البوتاسيوم ❸



التوازن الحمضي الأسسي

لا تجري عمليات الاستقلاب في الجسم إلاّ عندما تقع قيمة PH الدم ضمن مجال ضيّق محدَّد.

التنظيم ❶❷❸:

يجب أن تقع قيمة PH الدم بين ٧,٣٦ و٧,٤٤ (الشكل رقم ١). إذا تجاوز انخفاض قيمة PH الدم ٧,٣٦، ساد فرط احمضاض (حُماض). أما إذا كان هناك أسس أكثر مما ينبغي، وهي نقيض الحموض، فيسود القلاء الذي يتّصف بتجاوز ارتفاع PH الدم ٧,٤٤.

يخضع التوازن القائم بين الحموض والأسس في الجسم لتقلّبات مستمرة. وهكذا تهاجم في سائر العمليات الاستقلابية شوارد الهيدروجين (H+) الحامضية الزائدة باستمرار. عدا ذلك تؤدّي غلبة التغذية النباتية إلى قيمة قلوية للـ PH، بينما يؤدّي استهلاك اللحوم الزائد إلى قيمة حمضية للـ PH. يمتلك الجسم ثلاثة سُبُل للتنظيم: عبر جمل الصدّ في الدم وعبر الكليتين وعبر التنفّس.

تدخل في عداد جمل الصدّ في الدم ثلاث مواد فعّالة : مصدّ البيكربونات ومصدّ البروتينات وخضاب الدم. يتعهّد مصدّ البيكربونات بثلثي التنظيم (الشكل رقم ٢): ترتبط شوارد الهيدروجين الزائدة مع شوارد البيكربونات وتشكّل حمض الكربونيك؛ ثم يتفكّك حمض الكربونيك إلى مكوّنتيه الماء وثاني أوكسيد الكربون. أخيراً يتم طرح ثاني أوكسيد الكربون عن طريق التنفس.

تستطيع الكليتان طرح المواد الحمضية والمواد القلوية مع البول، وجزئياً عن طريق ربط الشوارد، كمصدّ فوسفات مثلاً.

أخيراً يمكن للتنفس أن يتكفّل بطرح مشتدّ لثاني أوكسيد الكربون الحامضي عن طريق تعميق التنفس وتسريع إيقاعه.

تحدث اضطرابات فرط الاحمضاض وخسارة الحموض في التوازن الحمضي الأسسي جراء تحميل جمل الصدّ في الدم فوق طاقتها. وقد يكون سبب كل منها إما استقلابياً أو تنفّسياً.

فرط الاحمضاض:

وتنخفض فيه قيمة PH الدم أقل من ٧,٣٦. إذا كان أساس الحُماض استقلابياً، كانت أسبابه بالدرجة الأولى ما يلي: الحماض الكيتوني عند السكريين (سبات سكري) والقصور الكلوي والتسمّمات والإسهالات الشديدة. أولى العلامات هي تنفّس عميق ومتسارع تحاول به الرئة طرح المزيد من ثاني أوكسيد الكربون الحامضي. كما تحاول جمل التنظيم الثلاثة (جمل الصدّ في الدم والكليتين والتنفّس) خلق التوازن في حالة الحماض؛ فإذا أفلحت، دار الكلام عن حماض معاوض. وإذا لم تفلح في خلق التوازن، كانت الحالة عبارة عن حماض لامعاوض. وتكون المعالجة في قسم العناية المشدَّدة ضرورية، حيث يتم تسريب محاليل صدّ (بيكربونات الصوديوم على سبيل المثال)، وعند السكريين أنسولين أيضاً.

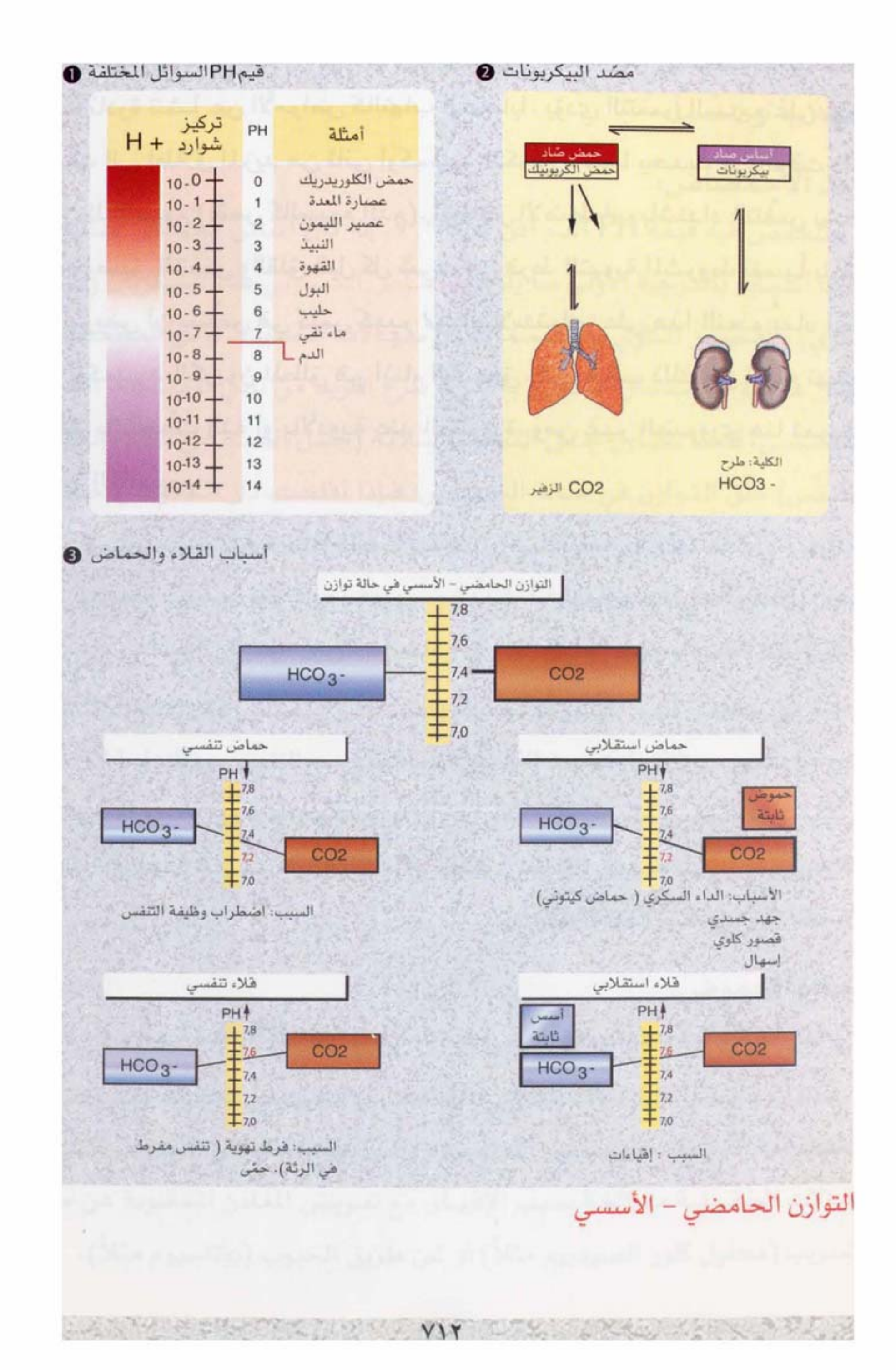
أما في حماض الدم المشروط تنفّسياً (الحماض التنفّسي) فلا تفلح الرئتان في طرح ما يكفي من ثاني أوكسيد الكربون الحامضي مع التنفّس، وذلك إما لأن الرئة مريضة (ربو قصبي على سبيل المثال) أو لأن وظيفتها متضرّرة جراء الأدوية. من مظاهر الاضطراب ضيق التنفّس. تتطلّب الحالات الشديدة تطبيق التنفّس الاصطناعي في قسم العناية المشدَّدة.

خسارة الحموض:

يظهر القُلاء (وهو نقيض الحُماض) عندما ترتفع قيمة PH الدم أعلى من ٧,٤٤ .

غالباً ما ينجم القلاء الاستقلابي عنه فقدان الحموض الشديد بعد إقياءات شديدة. أما العلامات فهي نقص البوتاسيوم والكالسيوم والعطش الشديد. تكفي في الحالات الخفيفة معالجة سبب الإقياء، مع تعويض المعادن المفقودة عن طريق التسريب (محلول كلور الصوديوم مثلاً) أو عن طريق الحبوب (بوتاسيوم مثلاً).

ينجم الحماض التنفّسي في الغالب عن فرط التنفّس (فرط التهوية). أما أسباب فرط التهوية فهي نفسية- بدنية في الغالب (كرْب الامتحان على سبيل المثال)، وفي حالات نادرة تنشأ عن الأمراض كالتهاب السحايا. يؤدّي التنفّس السريع على شكل دفعات إلى إطلاق المزيد من ثاني أوكسيد الكربون، كما يحدث في الوقت ذاته فقدان للكالسيوم (نقص كالسيوم الدم). يتظاهر الاضطراب باشتداد التنفّس بشكل واضح وضيق التنفّس والقلق قبل كل شيء. في فرط التهوية المشروط نفسياً ينبغي على المريض أن يتنفّس في كيس كبير من البلاستيك. على هذا النحو يُعاد أخذ ثاني أوكسيد الكربون المطلَق في أثناء الشهيق. إلى جانب ذلك من الهام تهدئة المريض بالتحدّث إليه أو بالأدوية عند الضرورة. ومن غير الضروري هنا تعويض خسارة الكالسيوم.



التوازن الحامضي - الأسسي

الباب الثامن عشر

الأعضاء التناسلية والجنسانية

الأعضاء التناسلية عند الرجل (الخصيتان)

تخدم الأعضاء التناسلية الذكرية والأنثوية في التكاثر. وهي تنتج الخلايا المنوية والخلايا البيضية (الأعراس) والهرمونات الجنسية الضرورية لنضج هذه الخلايا، وتفرز سوائل لخلق وسط خاص للأعراس يسهِّل اندماجها.

لمحة عامة عن الأعضاء التناسلية عند الرجل ❶:

يدخل في عداد الأعضاء التناسلية الخارجية عند الرجل كل من القضيب والصفن الذي يحتوي على الخصيتين. أما الخصيتان والبربخان والحويصلان المنويان وغدد كوبر (انظر ص. ٣٥٠) فتدخل في عداد الأعضاء التناسلية الداخلية (الشكل رقم ١)، ذلك أنها تقع في داخل الجسم.

البنية الدقيقة للخصية ونضج النطاف ❷❸❹ :

تُقسَم الخصية إلى فصيصات صغيرة يصل عددها إلى ٣٠٠ فصيص، تتواجد فيها القنيّات الخصوية، التي تصبّ في الأقنية الموصِلة إلى البربخ (الشبكة الخصوية) (الشكل رقم ٢). على الغشاء القاعدي للقنيّات الخصوية تتوضّع الأعراس (بزور النطاف)، التي تنقسم عدة مرات يومياً عن طريق التفتُّل (انظر ص. ٢٦) إلى خلايا نطفية من المرتبة I ذات ٤٦ صبغياً. وتتخلّلها خلايا سيرتولي الداعمة، التي تقوم بتغذية الأعراس (الشكل رقم ٣). فيما بين القنيّات الخصوية تتواجد خلايا ليديغ البينية، التي تنتج الهرمون الجنسي الذكري تستوستيرون (انظر ص. ٣٥٠). مع النضج اللاحق للنطاف (نشوء النطاف) تتطور عن الخلايا النطفية من المرتبة I، وعن طريق انقسامين نضجيين انتصافيين (انظر ص. ٢٨)، أربعة خلايا نطفية من المرتبة II يحتوي كل منها على ٢٣ صبغياً (نصف الطقم الصبغي)، والتي تنضج

خلال ٩٠ يوماً إلى نطاف. تتألف النطفة (الشكل رقم ٤) من الرأس، الذي يحتوي على المادة الصبغية، والعنق والقطعة المتوسطة، التي تضم المتقدّرات، مصانع الطاقة في الخلية، والتي تمدّ بالطاقة اللازمة للحركة، وأخيراً الذيل.

الطرق المنوية والتعقيم :

يدخل في عداد الطرق المنوية البربخ، الذي يتوضّع على الخصية، والقناة المنوية، التي تعبر الموثة كـ قناة قاذفة لتصبّ أخيراً في الإحليل. تمتلك القناة المنوية عضلات قوية جدا كي تتمكّن من قذف النطاف إلى الخارج عبر الإحليل (الذي يُسمّى أيضاً الإحليل البولي- التناسلي). في التعقيم يتم قطع الأقنية المنوية أو ربطها. غالباً ما يجري هذا التداخل الجراحي في العيادة تحت التخدير الموضعي. يخدم البربخان في اختزان الأعراس، ولكنهما يتكفّلان أيضاً بأن تصبح هذه الأخيرة قابلة للتخصيب. فهما يتلقّيان النطاف عبر قنوات صغيرة ويقودانها إلى قناة البربخ شديدة الالتفاف والتي يبلغ طولها ٥ أمتار. وهنا تُمضي النطاف فترة من الزمن في مُفرز ينتجه البربخ ويقيّد حركة النطاف، وبالتالي يقلّل من حاجتها إلى الطاقة.

الخصيتان وأمراضهما:

تتطور الخصيتان، اللتان تكوّنان النطاف، قبل الولادة في جوف البطن، ثم ترحلان عبر القناة الإربية وتصلان إلى الصفن مع نهاية الحمل. حيث تجرّان خلفهما الحبل المنوي، الذي يحتوي على أوعية وأعصاب الخصيتين والقناة المنوية. في الحالة الطبيعية يكون نزول الخصيتين (نزول الخصية) منتهياً عند الولادة، بحيث تتوضّعان الآن في الصفن، الذي تسود فيه درجة حرارة أقل منها في داخل الجسم، الأمر الذي له أهمية كبيرة في تطور النطاف. إذا بقيت إحدى الخصيتين عند الولادة في جوف البطن أو في الثنية الإربية، سُمِّيت الخصية المستوقَفة (اختفاء الخصية). وفي معظم الأحيان تنزل إلى الصفن من تلقاء نفسها في غضون السنة الأولى من العمر. إذا لم يحدث هذا، توجّب حثّها على الرحيل إلى الصفن إما

باستعمال الأدوية أو قد يكون التداخل الجراحي ضرورياً، حيث يتم فيه إدخال الخصية إلى الصفن، وذلك كي لا تفقد نشاطها الوظيفي. في حالة دوران الخصية (لوي الخصية) تدور الخصية حول محورها، مما يعني انضغاط الحبل المنوي والتروية الدموية، الأمر الذي يسبّب آلاماً مبرحة. في هذه الحالة لابد من إجراء تداخل جراحي فوري لإنقاذ الخصية. يمكن أن يظهر دوران الخصية في الأعمار اللاحقة أيضاً.

التهاب الخصية ينجم غالباً عن عوامل ممرضة وصلت إلى الخصية عن طريق الدم. يمكن للنكاف، على سبيل المثال، أن يؤدي إلى التهاب الخصية. يكون الصفن غالباً متورّماً ومؤلماً. إذا كانت الجراثيم هي العامل المسبّب، عولِج الالتهاب بالصادات، وفي حالة الخمج الحموي تُعالَج الأعراض فقط. تؤدي بعض الحالات إلى العقم. يتظاهر سرطان الخصية قبل كل شيء بتورّم إحدى الخصيتين. وتقوم المعالجة على استئصال الخصية المصابة.

الأعضاء التناسلية عند الرجل ❶

الثرب الكبير
المثانة
ارتفاق العانة
الجسم الكهفي
الجسم الكهفي للقضيب
الجسم الكهفي الإحليلي
الإحليل
الخصية
الصفن
القلفة
البربخ
عظم العجز
المستقيم
الموثة
الشرج
معصرة الشرج الظاهرة

الخصية والبربخ ❷

الحبل المنوي
الشريان الخصوي
الوريد الخصوي
البربخ
القناة المنوية
فصيص خصوي
حاجز ضام
محفظة ضامة
قناة البربخ
أقنية مدودة في قناة البربخ

تكوّن الأعراس ❸

- خلية عروس أولية
- تهاجر قبل الولادة إلى الخصية
- بزرة نطفة
- اعتباراً من البلوغ بالتفتل
- خلية نطفية من المرتبة 1
- الانقسام النضجي الأول
- خلية نطفية من المرتبة 2
- الانقسام النضجي الثاني
- أرومة النطفة
- نضج النطفة (80 - 90 يوم)
- نطاف ناضجة
- تخزين في البربخ

الخصية ❹

منظر جانبي
منظر علوي

١- الجسيم الطرفي
٢- رأس
٣- عنق
٤- قطعة متوسطة
٥ - ذيل
٦- الحلقة الخاتمية
٧- الخيط الحلزوني

الأعضاء التناسلية عند الرجل - الخصيتان



الأعضاء التناسلية عند الرجل (الموثة والقضيب)

يتم إطلاق نضج النطاف بوساطة الهرمون الجنسي تستوستيرون بالدرجة الأولى. صحيح أن التستوستيرون موجود مسبقاً في جسم الرضيع الذكر، ولكنه لا يغدو نشيطاً حقاً إلاّ عند البلوغ. ففي هذا الوقت تفرز النخامى هرموني FSH LH (انظر ص. ١٢٠). ينشّط LH خلايا ليديغ البينية ويحثّها على إنتاج التستوستيرون، بينما يحثّ FSH خلايا سيرتولي الداعمة على إنتاج بروتين يُسمّى الغلوبولين المكوّن للأندروجين. يتكفّل هذا البروتين بتكثّف مفعول التستوستيرون. عدا ذلك، يتكفّل التستوستيرون، الذي ينتمي إلى الأندروجينات، بنمو الخصيتين والقضيب. وهو مسؤول عن تحوّل صوت اليافع إلى صوت خفيض (تغيّر الصوت)، ويحرّض على نمو شعر الذقن وعلى الدافع الجنسي.

عند الدفّق يتم قذف السائل المنوي من فتحة الإحليل. ويحتوي السائل المنوي، إلى جانب النطاف، على سوائل قادمة من الغدد التناسلية: الحويصلين المنويين، الموثة وغدد كوبر. تساهم هذه المفرزات في تعديل الوسط الحمضي في المهبل الأنثوي، كي لا يتم قتل النطاف.

الموثة وأمراضها ❶❷❸:

تقع الموثة بعد مخرج المثانة مباشرةً. ويبلغ حجمها حجم حبة الكستناء، وهي تحيط بالإحليل، الذي يُسمّى هنا الإحليل الموثي، وتتوضّع على قاع الحوض. تتألف الموثة من مجموعات غددية، يصل عددها إلى ٨٠ مجموعة، ومن عضلات ونسيج ضام. تصبّ أقنية الموثة الغدّية في الإحليل، بحيث يمتزج المفرز الذي تنتجه مع النطاف والسائل الذي ينتجه الحويصلان المنويان. عند الدفّق تتقلّص عضلات الموثة ضاغطةً مفرزها باتجاه الإحليل. أما مفرز غدد كوبر فينتقل إلى الإحليل أسفل الموثة (الشكل رقم ١). يشكّل مفرز الموثة حوالي ٣٠٪ من السائل المنوي. ومن مهامه

إمداد النطاف بالغذاء. إضافةً إلى ذلك تقوم الموثة بمهمة إغلاق القناة المنوية في أثناء إفراغ المثانة.

ينجم التهاب الموثة في الغالب عن الجراثيم التي تصل إلى الموثة عبر الإحليل. وهو يتظاهر بحرقة في أثناء التبويل وألم في المنطقة الإربية. يتطلّب التهاب الموثة معالجة سريعة، إذ قد ينتقل الالتهاب إلى البربخ ويؤدي إلى العقم. علاوةً على ذلك يتشكّل أحياناً خرّاج الموثة، الذي يمكن أن ينفتح مشكّلاً نواسير بين الإحليل والمعي. تقوم المعالجة غالباً على إعطاء الصادات.

في موثة المسنّين (تضخّم الموثة الحميد، غدّوم الموثة) يحدث نمو في الغدد جُنَيّب الإحليل، التي تقع في الإحليل الخلفي المحاط بالموثة. يؤدي نمو الغدد هذا إلى دفع وإزاحة نسيج الموثة، فيتضيّق الإحليل (الشكل رقم ٢). يتظاهر المرض بتعدّد البيلات؛ وبما أن المثانة لا يتم إفراغها تماماً في المرحلة المتقدّمة، تكثر التهابات المثانة. وقد تكون العاقبة أيضاً احتباساً بولياً مهدِّداً للحياة. علاوةً على ذلك تفقد المثانة تدريجياً قدرتها على التقلّص؛ ويحدث فيما بعد سلس البول. يُعالَج المرض في البداية بالأدوية، وفي المرحلة المتقدّمة يُستأصَل الغدّوم، حيث يتم ذلك عبر الإحليل على سبيل المثال (بضع الموثة من خلال الإحليل، TURP).

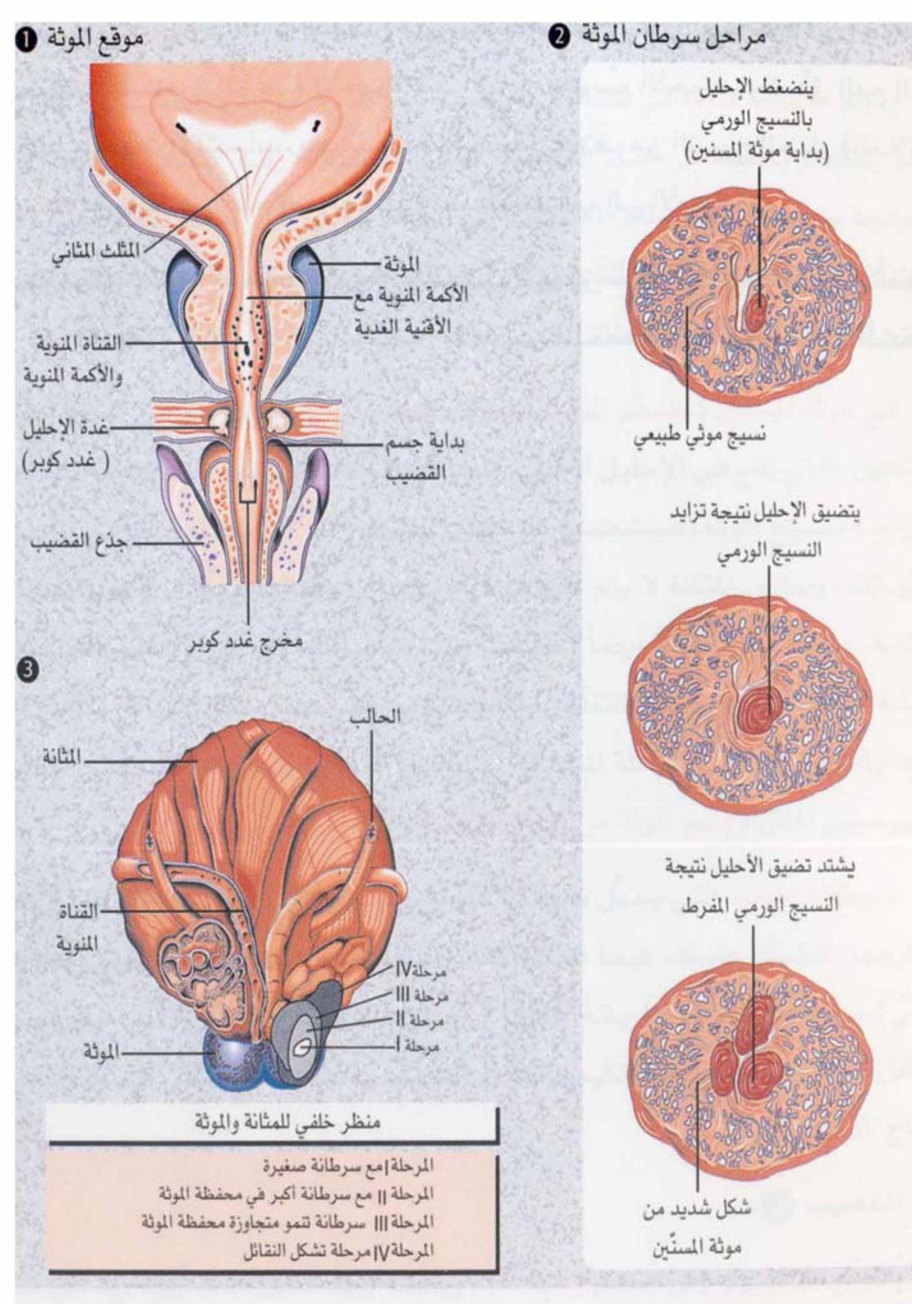
سرطانة الموثة، التي يسهِّل نموها التستوستيرون، تنتشر من داخل الموثة نحو خارجها، لتشكّل عندئذ، فيما تشكّل، نقائل عظمية (الشكل رقم ٣). تقوم المعالجة على استئصال الموثة (بطريقة TURP أو عن طريق فتح البطن)؛ في حال وجود نقائل يتم تطبيق المعالجة الكيميائية أو الشعاعية.عدا ذلك تُعطى أدوية تحاصر إنتاج التستوستيرون.

القضيب ❹:

يُقسَم القضيب إلى جسم وحشفة، ويغلّفه جلد قابل للتحريك ويشكّل عند الحشفة ثنية مزدوجة (القلفة). على الوجه السفلي للقضيب يسير الجسم

الإسفنجي الذي يشكّل الحشفة أيضاً، ويخترقه الإحليل. على الوجه العلوي يسير الجسمان الكهفيان، اللذان يشبهان في بنيتهما بنية الإسفنج، ويتألفان من أجواف وعضلات ملساء. تتوتّر هذه الأخيرة عند الإثارة، وتتوسّع الأجواف ويتدفّق الدم إلى داخلها ويحدث الانتصاب. يحيط بهذه الأجسام غلاف من النسيج الضام (الغلالة البيضاء) يساهم في عدم تصريف الدم عند الانتصاب إلى الأوردة.

في حال تضيّق القلفة الولادي في الغالب لا يمكن سحب القلفة فوق الحشفة. قد تكون العاقبة التهابات في الحشفة. ولابد من استئصال القلفة (الختان؛ الشكل رقم ٤).



الأعضاء التناسلية عند الرجل (الموثة)

الأعضاء التناسلية عند المرأة، البنية

تنقسم الأعضاء التناسلية عند المرأة إلى أعضاء تناسلية خارجية وداخلية.

لمحة عامة عن الأعضاء التناسلية عند المرأة ❶❷❸:

تتألف الأعضاء التناسلية الداخلية من المبيضين، البوقين (اللذين يُسمَيان مع المبيضين الملحقات)، الرحم والمهبل (الشكل رقم ١ و٢). أما الأعضاء التناسلية الخارجية (الفرج) فهي الركَبة، البظر، الأشفار وفتحة المهبل (الشكل رقم ٣).

المبيضان والبوقان :

يقع المبيضان عند المرأة على جانبي الرحم في ثنية صفاقية تُسمّى رباط الرحم العريض. ويتم فيهما نضج الأعراس الأنثوية، الخلايا البيضية. تكون جميع الخلايا البيضية عند المرأة موجودة منذ الولادة. وتكون الأعراس الأولية (البيوض الأصلية) قد بدأت بالانقسام النضجي الأول، الانتصاف، قبل الولادة (انظر ص. ٢٦)، ولكنها لم تنهِ كلياً. تُسمّى هذه الخلايا البيضية الخلايا البيضية الناضجة الأولية (الخلايا البيضية الناضجة من المرتبة I). وهي تمتلك غلافاً من خلايا الجريب الظهارية، ولذلك تُسمّى الجريب الأولي. تبقى الخلايا البيضية في هذا الطور حتى البلوغ؛ ولكن عدداً كبيراً منها يموت، بحيث لا يوجد في المبيضين عند بدء النضج الجنسي سوى ما يقارب ٤٠٠٠٠٠ جريب أولي. عند النضج الجنسي تفرز النخامى الهرمون المنشّط للجريب (FSH) الذي يسبّب نمو بضعة جريبات وخلايا بيضية في كل دورة شهرية. تُدعى هذه الجريبات الأولية المتضخّمة والمتغيّرة بـ الجريبات الثانوية، وعندما يصل قطرها إلى ما يقارب ١ سم بـ الجريبات الثالثية. تقوم البنى في الجريبات الثالثية بإنتاج الهرمونات الجنسية الأنثوية الأستروجينات. تؤدي هذه الأخيرة إلى نمو مخاطية الرحم. واحد فقط من الجريبات الثالثية ينضج وصولاً إلى

جريب غراف، بينما تنحصر مهمة الجريبات الباقية في تكوين الأستروجينات بالدرجة الأولى.

في جريب غراف تُنهي الخلية البيضية الانتصاف، ويرحل نصف الطقم الصبغي غير اللازم إلى الجسيم القطبي عند طرف الخلية البيضية، التي تتحوّل بذلك إلى خلية بيضية ناضجة ثانوية (خلية بيضية ناضجة من المرتبة II). تبدأ هذه الأخيرة الآن بالانقسام النضجي الثاني، التفتّل (انظر ص. ٢٨)، الذي يتوقّف في الواقع أيضاً. وتحدث الآن الإباضة بتأثير الهرمون المُلوِّتن (LH) الذي تفرزه النخامى. يتم قذف الخلية البيضية من الجريب إلى البوق، الذي يتحرّك باتجاه المبيض لتلقّف الخلية البيضية. ولا يُختتَم الانقسام النضجي الثاني في البوق إلاّ بعد الإخصاب بنطفة. يتم تفكيك المادة الوراثية الفائضة في الجسيم القطبي وتتلف. يبقى جريب غراف في المبيض ويتحوّل إلى الجسم الأصفر الذي ينتج هرمون بروجستيرون. يساهم هذا الهرمون في تحضير مخاطية الرحم لتعشيش خلية بيضية ملقّحة. إذا لم يحصل الإخصاب، مات الجسم الأصفر بعد بضعة أيام وحدث الطمث. أما إذا تم الإخصاب، فإن الجسم الأصفر يواصل إنتاج البروجستيرون في الأسابيع الإثني عشر الأولى من الحمل. يبدأ سنّ الإياس بعمر ٤٥- ٥٢ سنة، حيث يوقِف فيه المبيضان نشاطهما تدريجياً.

البوقان مسؤولان عن تلقّف الخلية البيضية بعد الإباضة، ولذلك يمتلك كل منهما عند نهايته المقابلة للمبيض ما يُسمّى قمع البوق. ينقل البوق، بالتقلّصات العضلية، الخلية البيضية، التي تم إخصابها فيه، إلى الرحم.

الرحم، المهبل والأعضاء التناسلية الخارجية:

الرحم هو المكان الذي تنضج فيه الخلية البيضية الملقّحة إلى طفل جاهز للولادة. ويساهم أيضاً في نضج المشيمة، العضو الذي يغذّي الجنين. الرحم عضو على شكل أجاصة، مغطّى من الخارج بالصفاق ومن الداخل بمخاطية الرحم (بطانة الرحم)،

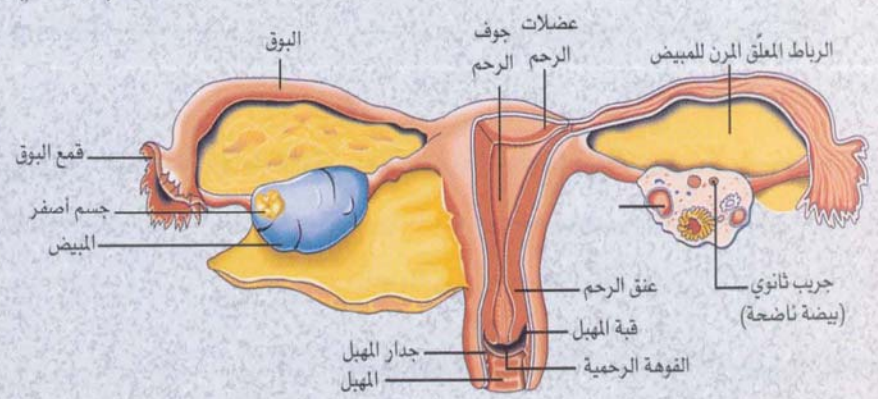
وتوجد بينهما طبقة عضلية ملساء سميكة (عضل الرحم) قابلة للتمطّط بشدة. يتلو الجزء العلوي من الرحم (جسم الرحم) في الأسفل عنق الرحم، الذي يستطيل في المهبل ويُعرَف من الأسفل بـ الفوّهة الرحمية. تُنتج المخاطية مفرَزاً مخاطياً يغلق الرحم باتجاه المهبل .

أما المهبل فهو عبارة عن أنبوب عضلي مرن يسيل فيه المفرَز الغدّي لعنق الرحم. تتكفّل الجراثيم اللبنية، التي تستوطن المهبل، بجعل قيمة PH المفرَز حمضية قاتلة للعوامل الممرضة. يحيط الشفران الصغيران بكل من فتحة المهبل وفتحة الإحليل والبظر. ويحيط بالشفرين الصغيرين الشفران الكبيران اللذان يشكّلان في الأمام الركَبة ويكونان مغطّيين بالأشعار. يُعدّ البظر جسماً كهفياً ينتصب، كالقضيب، عند الإثارة الجنسية.

الأعضاء التناسلية عند المرأة (من الجانب) ❶

البروز العجزي
الحالب
البوق
المبيض
المستقيم
الرحم
عنق الرحم
الفوهة الرحمية
المثانة
ارتفاق العانة
مدخل المهبل
جذع البظر
الشرج
الشفر الصغير
الإحليل
معصرة الشرج الظاهرة
الشفر الكبير

الأعضاء التناسلية الباطنة عند المرأة (من الأمام) ❷



الأعضاء التناسلية عند المرأة (البنية)

غالباً ما يمكن إثبات أمراض الأعضاء التناسلية الأنثوية عن طريق الفحص النسائي.

الفحص النسائي ❶:

عند معاينة الأعضاء التناسلية الخارجية ينتبه الطبيب قبل كل شيء إلى التبدّلات المرئية كالالتهابات أو التقرّحات. يتم جسّ الأعضاء التناسلية الداخلية بكلتا اليدين (الجس باليدين). يُدفع إصبع أو إصبعين في المهبل حتى الرحم، الذي يُضغَط عندئذ نحو الأعلى، بحيث تُجَسّ التبدّلات من الخارج. كما يمكن على هذا النحو فحص المبيضين أيضاً. يمكن معاينة المهبل والفوّهة الرحمية بوساطة المنظار، وهو أداة يتم إدخالها في المهبل. منظار منقار البطّة، على سبيل المثال، (الشكل رقم ١) يتم فتحه ضمن المهبل. بمساعدة المنظار يتم فحص جدران المهبل والفوّهة الرحمية بحثاً عن أية تبدّلات. يمكن إظهار الأعضاء التناسلية الداخلية بوساطة الفحص بالأمواج فوق الصوتية.

أمراض الملحقات والتعقيم:

أكثر أمراض المبيضين والبوقين مصادفةً هو التهاب الملحقات، وهو التهاب ينجم غالباً عن الجراثيم أو المتدثّرات، التي تصل إلى الملحقات صعوداً عبر المهبل. يتظاهر المرض بآلام حوضية وحمّى وتبدّل مفرزات المهبل (مفرزات مرضية). ويجب أن تتم المعالجة بسرعة بإعطاء الصادات، ذلك أن البوقين يلتصقان في بعض الأحيان نتيجة الحدثيات الالتهابية وقد يحدث عقم.

كيسة المبيض عبارة عن تورّم محدود بمحفظة ومليء بالمفرزات، يمكن أن يتطور عن جريب غراف على سبيل المثال، وذلك عندما لا تحصل الإباضة جراء نقص

هرموني. تتراجع الكيسات تلقائياً في الكثير من الحالات. إذا لم يحدث هذا، طُبِّقَت المعالجة الهرمونية. إذا ظهرت شكايات، توجّب استئصال الكيسة بتداخل تنظيري يتم فيه إدخال أداة صغيرة عبر فتحة في جدار البطن (تنظير جوف البطن).

لا تسبّب سرطانة المبيض الشكايات إلاّ في المرحلة المتقدّمة غالباً (من بينها آلام حوضية). في سرطانة المبيض لابد من استئصال المبيضين والبوقين والرحم عادةً، وربما أعضاء أخرى كالمثانة أيضاً.

يتم تعقيم المرأة تحت التخدير العام غالباً وعن طريق تنظير جوف البطن في الغالب. حيث يتم لصق البوقين بوساطة صدمات كهربائية خفيفة أو يتم وضع مشابك حول البوقين، بحيث يُغلَق الطريق أمام رحيل الخلايا البيضية عبر البوقين من أجل إخصابها.

أمراض الرحم ❷❸:

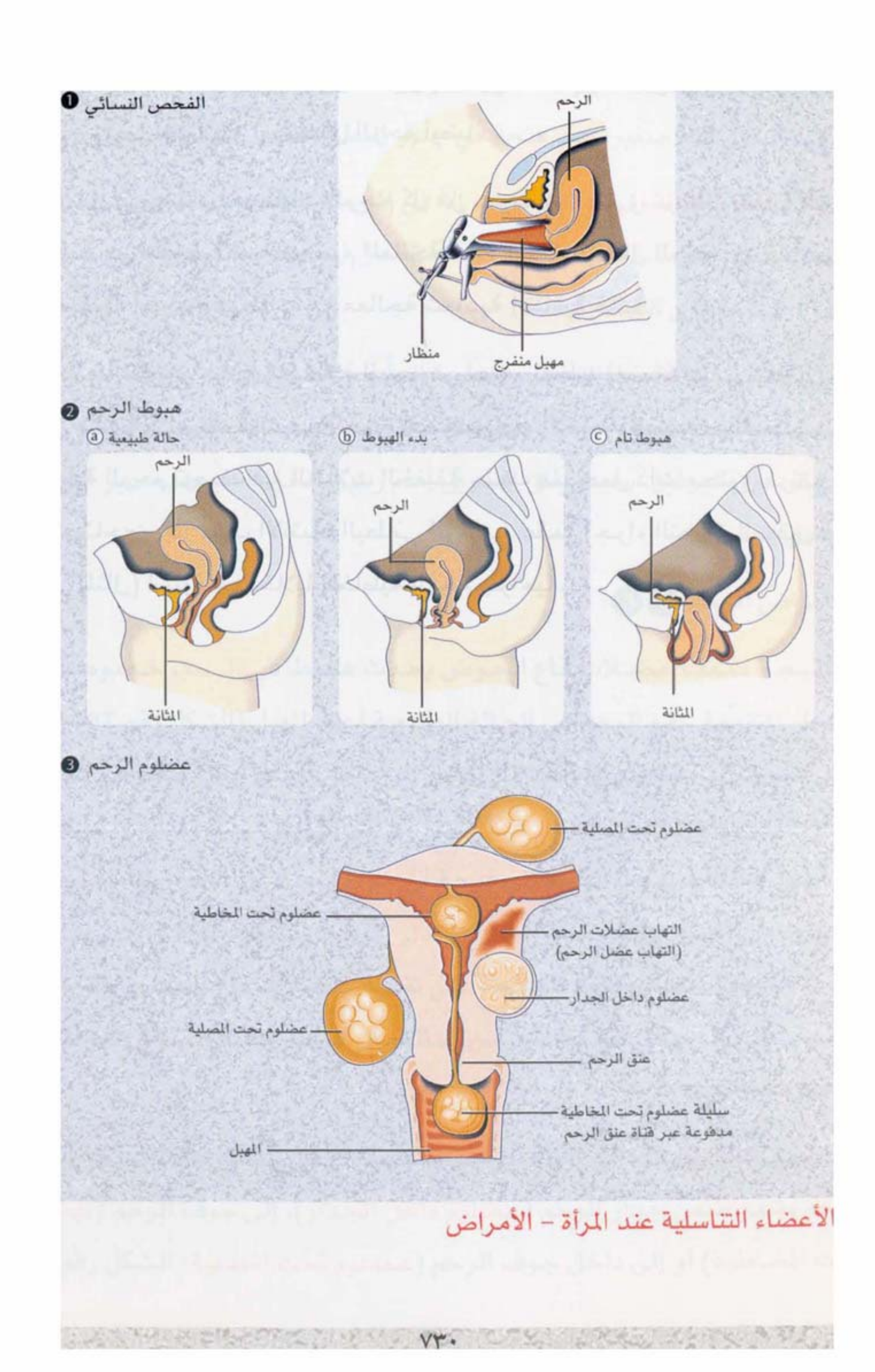
نتيجة ضعف عضلات قاع الحوض يحدث هبوط في الرحم، خصوصاً في الأعمار المتقدّمة. يقع الرحم في الحالة الطبيعية أعلى المهبل (الشكل رقم a٢)، وفي حال هبوط الرحم (الشكل رقم b٢) ينزلق إلى داخل المهبل جارّاً معه في الغالب جدار المهبل أيضاً. هبوط الرحم هذا كثيراً ما يترافق مع هبوط المثانة والمستقيم. في أسوأ الحالات يهبط الرحم إلى درجة أن جزءاً منه، لا بل الرحم بكامله أحياناً مع جزء من المهبل ينقلب نحو الخارج (تدلّي الرحم؛ الشكل رقم c٢). في حالات هبوط الرحم الخفيف تقوم المعالجة على تقوية عضلات قاع الحوض بالرياضة الطبية؛ وفي المرحلة المتقدّمة لابد من استئصال الرحم (بضع الرحم) وتقوية قاع الحوض جراحياً.

تنتمي العضلومات إلى أورام الرحم الحميدة. وهي تنطلق عادةً من عضلات الرحم وتنمو ضمن جدار الرحم (عضلوم داخل الجدار)، إلى جوف الرحم (عضلوم تحت المخاطية) أو إلى داخل جوف الرحم (عضلوم تحت المصلية؛ الشكل رقم ٣).

في بعض الأحيان تعيق العضلومات الحمل؛ وأحياناً تسبّب شكايات طمثية. تُعالَج الشكايات بإعطاء الهرمونات أو بالأحرى بتقشير العضلومات عن طريق تنظير جوف البطن، وربما أيضاً يتم استئصال الرحم أيضاً.

يدخل في عداد سرطانات الرحم كل من سرطانة العنق وسرطانة بطانة الرحم المنطلِقة من مخاطية الرحم. تقوم المعالجة عادةً على استئصال الرحم، وربما أعضاء وعقد لمفية أخرى محيطة به مع معالجة شعاعية إضافية غالباً.

عندما تتوضّع خلايا مخاطية الرحم في جوف البطن (انتباذ بطاني رحمي) قد يؤدي هذا إلى اضطرابات في الدورة الشهرية أو آلام حوضية. وللتخلّص من مخاطية الرحم توصَف في الحالات الخفيفة حبوب منع حمل ذات محتوى مرتفع من الجيستاجين. إذا سبّب الانتباذ البطاني الرحمي عقماً (جراء التصاق البوقين على سبيل المثال) استؤصِلَت خلايا مخاطية الرحم جراحياً.



الفحص النسائي ❶
الرحم
منظار
مهبل منفرج
هبوط الرحم ❷
حالة طبيعية ⓐ
بدء الهبوط ⓑ
هبوط تام ⓒ
الرحم
المثانة
الرحم
المثانة
الرحم
المثانة
عضلوم الرحم ❸
عضلوم تحت المصلية
عضلوم تحت المخاطية
التهاب عضلات الرحم
(التهاب عضل الرحم)
عضلوم داخل الجدار
عضلوم تحت المصلية
عنق الرحم
سليلة عضلوم تحت المخاطية
مدفوعة عبر قناة عنق الرحم
المهبل

الدورة الطمثية

يتم توجيه الدورة الطمثية (تحضير الرحم للحمل الممكن أو بالأحرى هدم مخاطية الرحم والتخلّص منها في حال عدم حدوث الحمل وتطور خلية بيضية قابلة للإخصاب) عن طريق هرمونين جنسيين أنثويين بالدرجة الأولى: الأستروجين والبروجستيرون.

الهرمونات الجنسية الأنثوية 1:

يتم تفعيل الدورة الأنثوية في البلوغ جراء إفراز هرمون الوطاء Gn-RH أو محرِّرة القند (انظر ص. ١٢٠). وهو هرمون يحثّ النخامى على إفراز هرموني FSH و LH (انظر ص. ٣٥٢). لهذين الهرمونين تأثير مباشر على المبيضين. يتكفّل FSH في النصف الأول من الدورة الطمثية بتهيئة خلية بيضية لـ الإباضة، في حين يحثّ الجريب الثالثي الناضج في المبيض أيضاً على إنتاج الأستروجين ويُحدِث، بالاشتراك مع LH، الإباضة. يظهر مفعول الـ LH بشكل خاص في النصف الثاني من الدورة: إلى جانب إحداث الإباضة يسبّب تشكيل الجسم الأصفر الذي يبدأ بإنتاج البروجستيرون.تتكفّل الأستروجينات بإعادة بناء مخاطية الرحم (بطانة الرحم) من جديد، بعد أن تم التخلّص منها خلال الطمث. تحت تأثير الأستروجينات يغدو البوقان أكثر حركةً كي يستطيعا تلقّف الخلية البيضية عند الإباضة. إضافةً إلى ذلك تتكفّل الأستروجينات بنمو الثديين الأنثويين، وتشجّع على بناء العظام (الشكل رقم ١). يسبّب البروجستيرون نمو الغدد في مخاطية الرحم، وبذلك يهيّئ الرحم لتعشيش الخلية البيضية الملقَّحة. حتى بعد تعشيش الخلية البيضية الملقَّحة يكون البروجستيرون فعّالاً. يساهم في الأسابيع الأولى بالحفاظ على الحمل وصونه. علاوةً على ذلك يشجّع البروجستيرون تطور الغدد اللبنية في الثديين.

أما الهرمونان الجنسيان الأنثويان برولاكتين وأوسيتوسين فلا صلة لهما بالدورة الطمثية؛ البرولاكتين مسؤول قبل كل شيء عن تكوّن الغدد اللبنية وتشكيل الحليب بعد ولادة الطفل؛ ويسبّب الأوسيتوسين تقلّصات المخاض ويؤدي إلى سيلان الحليب من الثديين.

الدورة الطمثية 2:

تُقسَم الدورة الطمثية، التي تمتدّ من طمث إلى الطمث الذي يليه وتدوم ٢٤ إلى ٣٥ يوماً، إلى ثلاثة أطوار: تبدأ الدورة مع الطمث، الذي يتم فيه طرد الطبقة السطحية من مخاطية الرحم، في حال عدم تعشيش أية خلية بيضية في الرحم. أما مُطلِق الطمث فهو الهبوط الفجائي في مستوى البروجستيرون، وذلك لموت الجسم الأصفر المنتِج للبروجستيرون في حال عدم حدوث الإخصاب.

يتلو الطمث طور التكاثر، الذي يدوم حتى اليوم ١٤ من الدورة تقريباً. ويتم إطلاقه جراء ارتفاع تركيز الـ FSH، الذي يؤدي إلى نضج الخلايا البيضية وإنتاج الأستروجين. ويؤدي هذا الأخير إلى بناء مخاطية الرحم. ويتم إطلاق الإباضة جراء ارتفاع هرمون LH.

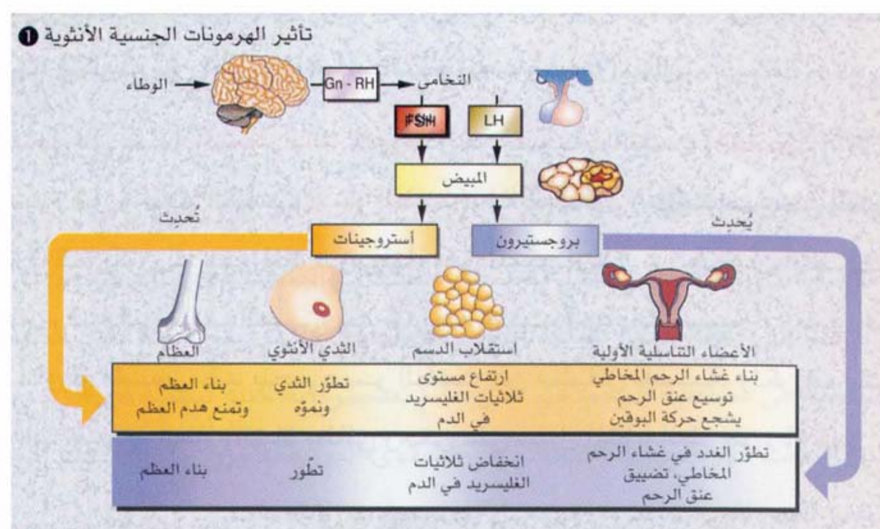
خلال طور الإفراز، الذي يستمر من اليوم ١٥ تقريباً من الدورة حتى الطمث التالي، يتم إفراز البروجستيرون من قبل الجسم الأصفر، والذي يتكفّل بنمو الغدد في مخاطية الرحم، وذلك كي يمكن إمداد هذه الأخيرة بالغذاء وترويتها الدموية بشكل جيد. في حال حدوث الإخصاب ينمو الجسم الأصفر ويزيد إفرازه البروجستيرون في الأسابيع الأولى من الحمل على الأقل.

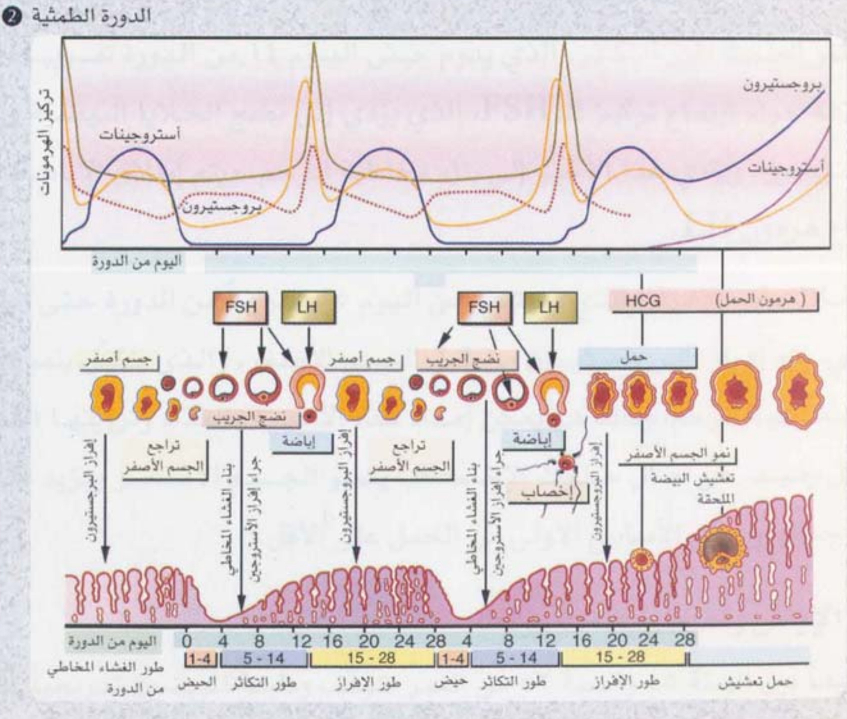
سنّ الإياس واضطرابات الدورة:

فيما بين السنة ٤٥ والسنة ٥٢ من العمر تتوقّف وظيفة المبيضين تدريجياً؛ تزداد ندرة الإباضة ويتراجع إفراز الأستروجين، ويتوقّف إنتاج البروجستيرون تدريجياً بشكل نهائي ويغدو الطمث غير منتظم. بناءً على التبدّل الهرموني في هذه الفترة،

التي تُدعى بـ سنّ الإياس، يمكن أن تظهر، فيما يظهر، الهبّات الساخنة، جفاف المهبل وتقلّبات الصوت. ويرتفع خطر الإصابة بأمراض القلب والدوران. يمكن معالجة شكايات سنّ الإياس بإعطاء الهرمونات على سبيل المثال.

يدخل في عداد اضطرابات الدورة كل من غياب الطمث (الضَّهى) والآلام الشديدة قبل وخلال الطمث (عسْر الطمث). إذا لم يظهر الطمث حتى سنّ الثامنة عشرة، قد يكون السبب خللاً هرمونياً، ومن الممكن أن يكون المبيضان أيضاً غير سليمين. قد يكون سبب الضَّهى، بعد حدوث الطمث، إجهادات نفسية أو دنف، ولكن أيضاً أورام المبيض. قد ينجم عسْر الطمث عن مشاكل نفسية، ولكن قد تكون الأسباب جسدية أيضاً (انتباذ بطاني رحمي على سبيل المثال، انظر ص. ٣٥٤).





الدورة الطمثية

الثدي الأنثوي، سرطان الثدي

يندرج الثديان الأنثويان ضمن الصفات الجنسية الثانوية.

بنية الثدي الأنثوي ❶:

ينتمي الثدي الأنثوي إلى غدد الجلد. وهو يتألف بالدرجة الأولى من نسيج شحمي، يعطي الثدي شكله أيضاً، ومن نسيج غدّي. والثدي مثبّت بوساطة أربطة بغلاف (لفافة) العضلة الصدرية الكبيرة. لا يبدأ الثدي (النسيج الغدّي والشحمي) بالنمو إلاّ في البلوغ تحت تأثير الهرمونين الجنسيين الأنثويين أستروجين وبروجستيرون (انظر ص. ٣٥٦). يتكون الثدي الأنثوي من ١٥- ٢٠ فصّاً غدّياً، تتفرّع بدورها إلى فصيصات غدّية أصغر. في هذه الأخيرة توجد الحويصلات اللبنية، التي تتطور إلى حجمها الكامل خلال الحمل وتبدأ بإنتاج الحليب تحت تأثير هرموني بعد ولادة الطفل. تصبّ قنوات الفصوص الغدّية في حلمة الثدي؛ بعد تشكّل الحليب تتكوّن قُبيل الحلمة في القنوات بحيرات لبنية (الشكل رقم ١).

لدى الرجال أيضاً غدد ثديية. بيد أن الهرمون الجنسي الذكري تستوستيرون لا يمتلك التأثير ذاته الذي تمتلكه الهرمونات الجنسية الأنثوية، بحيث لا يحدث نمو في غدد الثدي.

سرطان الثدي ❷❸❹:

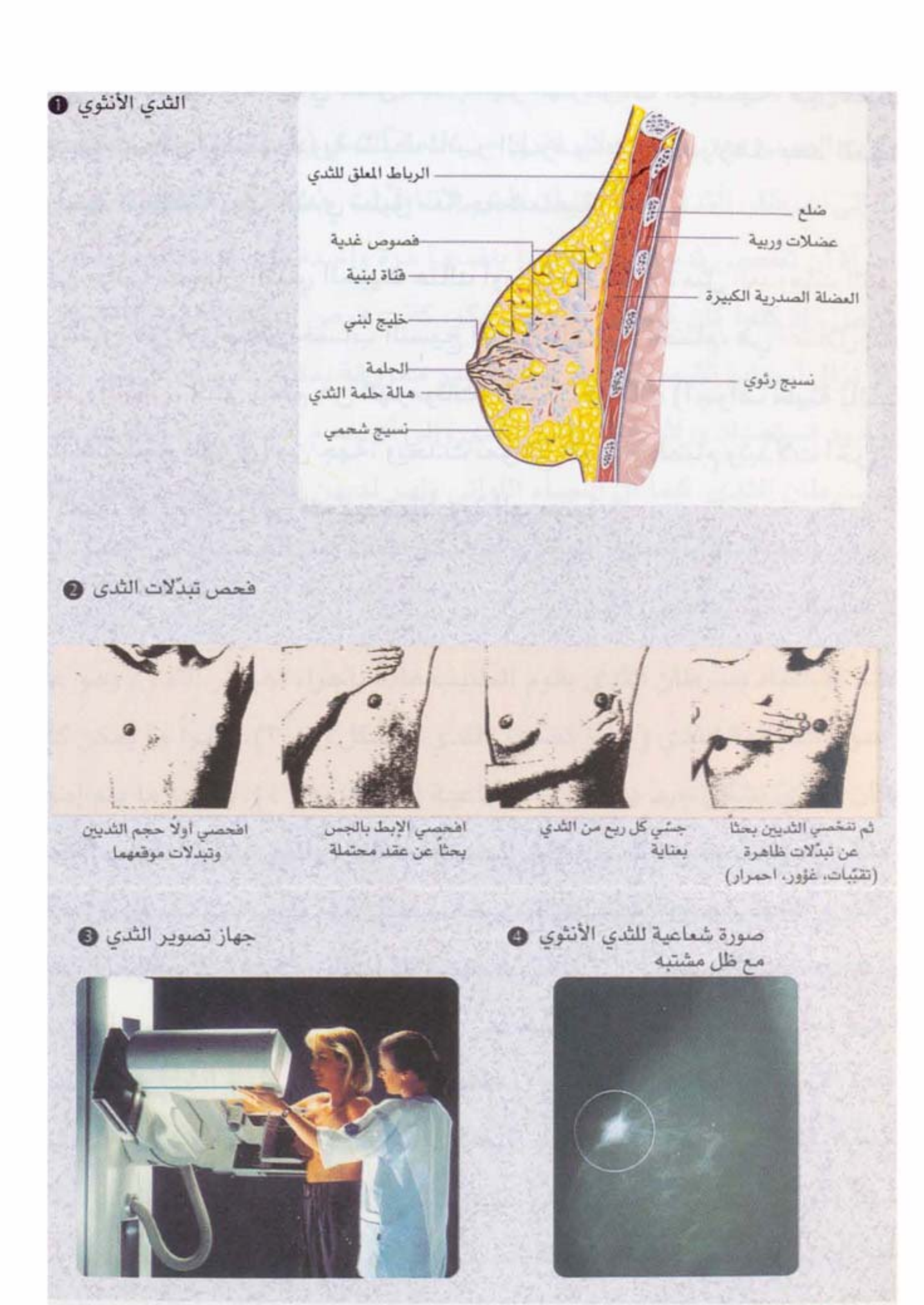
كل تبدّل في الثدي، خصوصاً العقد حديثة التشكّل، ينبغي للطبيب أن يفحصها بأسرع ما يمكن. ذلك أن العقد بشكل خاص مشبوهة سرطانياً. في النهاية يُعدّ سرطان الثدي أكثر السرطانات مصادفةً عند النساء. يمكن أن يُلاحَظ سرطان الثدي بالعلامات التالية: تشكّل عقد في الثدي والحفرة الإبطية غير مؤلمة بالضغط في بداية المرض على الأقل، تبدّلات في جلد الثدي (كتشكّل جلد الإوزّة خشن

المسامات أو غؤور فجائي في الجلد على سبيل المثال)، احمرار شديد في الثدي ذي وقع التهابي، كما قد لا يعود بالإمكان في بعض الأحيان تحريك غدة الثدي على عضلات الصدر دون مشاكل. كل إفراز من حلمة الثدي (باستثناء الحليب) قد يشير أيضاً إلى سرطان الثدي، شأنه شأن ظهور لاتناظرات جديدة في الثديين. يجب على كل امرأة أن تفحص ثدييها وتجسّهما بنفسها مرة واحدة شهرياً بحثاً عن مثل هذه الأعراض ـ إذ كلما كان كشف السرطان أبكر، كانت فرص الشفاء أفضل (الشكل رقم ٢). لا تزال أسباب نشوء سرطان الثدي غير معروفة بدقة، غير أن كل شيء يشير إلى وجود استعداد وراثي لسرطان الثدي وإلى أن عدم إنجاب الأطفال قد يسهّل نشوء سرطان الثدي. كما أن النساء اللواتي ظهر لديهن الطمث مبكراً (قبل الثانية عشرة من العمر)، أو بالأحرى اللواتي رأين آخر طمث بعد الخمسين من العمر، يكون خطر سرطان الثدي لديهن أكبر.

عند الاشتباه بسرطان الثدي يقوم الطبيب عادةً بإجراء تصوير الثدي، وهو عبارة عن صورة شعاعية للثدي (جهاز تصوير الثدي، الشكل رقم ٣). كثيراً ما يمكن كشف سرطان الثدي بشكل جيد بالصورة الشعاعية (الشكل رقم ٤). وغالباً ما يتم،إضافةً إلى ذلك، إجراء فحص بالأمواج فوق الصوتية للثدي، والذي يتيح للطبيب التفريق بين الأورام الحقيقية والكيسات السليمة. بشكل عام يجب استئصال كل عقدة مشبوهة وفحصها نسيجياً. إذا تأكّد تشخيص السرطان، كانت إمكانية إجراء عملية جراحية محافظة على الثدي متوقّفة على حجم وموقع الورم. إما أن يُستأصَل جزء من غدّة الثدي أو الغدّة بكاملها، مع المحافظة على الجلد وحلمة الثدي. مع ذلك يتم استئصال العقد اللمفية في الإبط الموافق دوماً، بغية تجريف أية نقائل محتملة. وعندما يكون الورم كبيراً جداً، على سبيل المثال، لابد من استئصال الثدي بكامله وحلمة الثدي والجلد وأحياناً عضلة الصدر. في بعض الأحيان يمكن تصغير حجم الورم بالمعالجة الكيميائية قبل الجراحة إلى درجة تصبح معها العملية المحافظة على الثدي ممكنة. بعد العملية الجراحية هناك إمكانية لوضع غرْسة من السيليكون

بقصد تخفيف الإجهاد النفسي الكبير الذي ينجم عن استئصال الثدي. بما أن الكثير من سرطانات الثدي تنمو تحت تأثير الهرمونات الجنسية، فإن متابعة المعالجة تتمثّل بإعطاء أدوية تثبّط تأثير الهرمونات أو إفرازها. بعد العملية الجراحية المحافظة على الثدي تُطبّق معالجة شعاعية.

إلى جانب سرطان الثدي الخبيث هناك أورام ثدي حميدة مثل الغدّومات الليفية. وهي عبارة عن أورام على حساب النسيج الغدّي والنسيج الضام. في اعتلال الثدي الكيسي الليفي، الذي ينجم عن الهرمونات، تتشكّل كيسات (أجواف مليئة بالسائل ومحاطة بنسيج ظهاري) من جهة، ويحدث نمو في النسيج الضام وتبدّلات أخرى من جهة ثانية. تُعالَج الأمراض الحميدة بالأدوية الهرمونية.



الثدي الأنثوي – سرطان الثدي

دورة الارتكاس الجنسية، الأمراض المنقولة جنسياً

يمكن إطلاق الإثارة الجنسية عن طريق ملامسة الأعضاء الجنسية الخارجية؛ عند الرجل ملامسة الحشفة بشكل خاص، وعند المرأة تنبيه البظر. ولكن ثمة مناطق أخرى من الجسم تنتمي كذلك إلى مناطق الإثارة، وهي حسّاسة جداً للملامسة، كجلد العنق وباطن الفخذين، وعند المرأة الثديين قبل كل شيء. إلى جانب الملامسة يمكن للمنبّهات البصرية أو الروائح وغيرها الكثير أن تُطلِق الإثارة الجنسية.

دورة الارتكاس الجنسية 1 2:

تسير الإثارة الجنسية، التي توجّهها الجملة العصبية الإنباتية، على نحو متشابه عند كل من الرجل والمرأة. ويمكن تقسيمها إلى أربعة أطوار. في طور الإثارة يحدث عند الرجل انتصاب القضيب جراء ملامسات أو منبّهات أخرى، وذلك بسبب امتلاء الأجسام الكهفية بالدم. عند المرأة ينتفخ البظر جراء اشتداد تدفّق الدم ويفرز جدار المهبل مفرَزاً يبلّل المهبل ويسهّل إيلاج القضيب.

خلال طور الهضبة تحافظ الإثارة الجنسية عند الجنسين على مستوى عالٍ. ويحصل عند المرأة الآن على أبعد تقدير انتصاب في الحلمتين، عدا ذلك تفرز غدد عنق الرحم وغدد بارتولين مفرزات تجعل المهبل زلقاً وتخدم كتربة مغذّية للنطاف في منطقة عنق الرحم. عند الرجل يحدث في هذا الطور، فيما يحدث، تقلّص في عضلات الصفن.

بعد شيء من الوقت نصل إلى ذروة اللذّة، الإيغاف، الذي ينتهي خلال ثوانٍ قليلة، على العكس من الأطوار الأخرى التي يمكن أن تدوم وقتاً أطول. في لحظة الإيغاف تتقلّص عند الرجل كل من عضلات القناتين المنويتين والحويصلين المنويين والموثة والإحليل، بحيث يتم قذف النطاف مع مفرزات الغدد التناسلية من الإحليل في

عملية الدفْق. أما عند المرأة فتتقلّص عضلات قاع الحوض والرحم والمهبل. في حين لا يعايش الرجل سوى إيغافاً واحداً عادةً (الشكل رقم ١)، تشهد بعض النساء عدة إيغافات متتالية (الشكل رقم ٢). ليس الإيغاف الأنثوي ضرورياً حتماً من أجل إخصاب الخلية البيضية.

يتلو الإيغاف طور العصيان (طور التراجع). تتراجع الإثارة الجنسية في هذه الفترة ولا تعود الأعضاء الجنسية قابلة للإثارة لفترة من الوقت تختلف من شخص لآخر.

الجنسانية والاضطرابات :

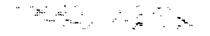
أكثر أشكال الممارسة الجنسية تواتراً هو الاتصال الجنسي الذي يقوم فيه الرجل بإيلاج قضيبه في مهبل المرأة (الجماع). بيد أنه يتم تطبيق ممارسات جنسية أخرى مثل تنبيه الأعضاء الجنسية بالفم (الاتصال الفموي) أو إدخال القضيب عبر الشرج (الاتصال الشرجي).

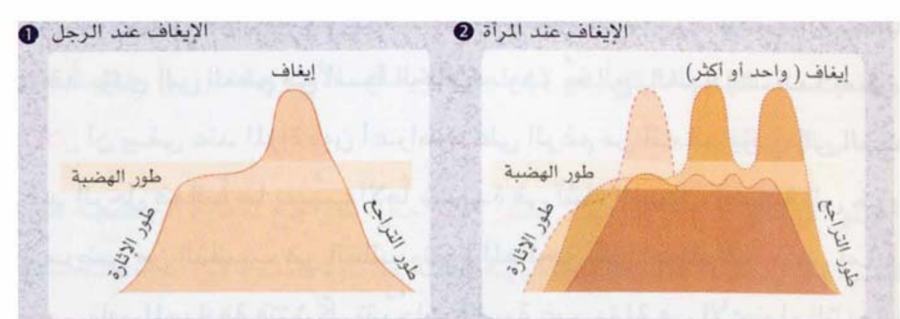
من أكثر الاضطرابات الجنسية مصادفةً عند الرجل اضطرابات الانتصاب، التي تُجمَع أيضاً تحت تسمية العنانة. ومن أسبابها تصلّب الشرايين والداء السكري على سبيل المثال؛ ومنها أيضاً أذية الأجسام الكهفية في القضيب والمشاكل النفسية. يمكن إزالة الكثير من اضطرابات الانتصاب في هذه الأثناء بمستحضر فياغرا، الذي يتكفّل بامتلاء القضيب بالدم. علاوةً على أن بالإمكان معالجة اضطرابات الانتصاب بمساعدات انتصاب آلية أو بالأدوية التي يتم زرقها في القضيب. أما عند النساء فتكثر مصادفة اللاإيغاف، وهو عدم القدرة على الحصول على الإيغاف.وكثيراً ما يكون السبب ذا طبيعة نفسية.

الأمراض المنقولة جنسياً 3:

ثمة مجموعة من الأمراض تنتقل بالاتصال الجنسي قبل كل شيء أو حصراً (الشكل رقم ٣)، حيث يكون التماس الجسدي من الشدة بحيث يسهُل على العوامل

المرضة تخطّي الحواجز الطبيعية للجسم. من أكثر الأمراض مصادفةً عند النساء، إلى جانب الأخماج الفطرية، الخمج بالمتدثّرات، الذي غالباً ما لا يسبّب أية شكاية، ولكنه قد يؤدي إلى العقم في أسوأ الحالات. وهو يُعالَج بالصادات. كما يمكن لـ السيلان أن يبقى عند المرأة دون أعراض، على الرغم من أنه قد يؤدي إلى العقم؛ أما عند الرجل فغالباً ما يسبّب آلاماً شديدة في أثناء التبويل، إضافة إلى خروج مفرز مرضي من القضيب في الغالب. تقوم المعالجة على إعطاء الصادات. أما في الأفرنجي نادر المصادفة فتتشكّل تقرّحات قاسية غير مؤلمة في الأعضاء التناسلية. ويمكن للعوامل المرضة أن تنتشر لاحقاً إلى الجملة العصبية المركزية وتسبّب أذية دماغية. يُعالَج الأفرنجي بالصادات. في الأمراض الجنسية لابد من معالجة الشريك أيضاً لاستبعاد تكرّر العدوى. وتؤمّن الرِّفالات وقاية من العدوى إلى حد ما.





❸

المرض	الأعراض	الأسباب	المعالجة
التهاب المهبل الجرثومي	دون أعراض غالباً، مفرزات مرضية آلام خفيفة في أثناء التبول	الاتصال الجنسي، نمو الجراثيم في المهبل بشكل ومفرط، تفاعلات أرجية	صادات
المتدثّرات	دون أعراض غالباً، مفرزات مرضية، تعدد بيلات مؤلمة، آلام بطنية	الاتصال الجنسي	صادات معالجة الشريك أيضاً
الحلأ التناسلي	فقاعات أو حويصلات حمراء مؤلمة على الأعضاء التناسلية وفي المهبل وعلى الفخذين والإليتين، مفرزات مرضية، حرقة في أثناء التبول، حمّى، تضخم العقد اللمفية.	الاتصال الجنسي، مناديل وأدوات زينة مخموجة	تخفيف الأعراض بالأدوية المضادة للحمات
ثآليل تناسلية	ثآليل غير مؤلمة على الأعضاء التناسلية الظاهرة وفي المهبل	الاتصال الجنسي، مناديل وثياب مخموجة	استئصال بالليزر، عملية جراحية، أدوية، معالجة الشريك أيضاً
السيلان	دون أعراض غالباً، مفرزات مرضية حرقة أثناء التبول، طمث غير منتظم	الاتصال الجنسي	صادات
أخماج فطر الخميرة (داء المبيضات)	حكّة، مفرزات بيضاء نديفة، آلام	فطور في المهبل، غالباً ماتنتقل بالاتصال الجنسي، حتى عند النساء غير النشيطات جنسياً، الحمل، الإرضاع، علاقة محتملة بالتغذية والكرب والأدوية	تحاميل، مراهم، أو حبوب، معالجة الشريك أيضاً
الإيدز (HIV)	زكام خفيف، ميل للإصابة بالأخماج (داء المبيضات، داء المنطقة، الحلأ)	الاتصال الجنسي، حتى الجنس الفموي أيضاً، تماس مع دم ملوث، استعمال إبر زرق المخموج	لا إمكانية للشفاء حتى الآن، معالجة الأخماج
القُمال، (قمل العانة)، الجرب	حكّة شديدة	الاتصال الجنسي، تماس مع مناديل وبياضات وأدوات زينة مخموجة	أدوية فعالة خارجياً
الأفرنجي	ورم قاسي مدّور، وغير مؤلم، إذا لم يُعالج أدّى إلى اندفاع أحمر، حمّى وفقدان شهية وتعب	الاتصال الجنسي	صادات معالجة الشريك أيضاً
داء المشعّرات	دون أعراض غالباً، حكّة أو حرقة في الفرج، مفرزات مرغية صفراء رائحتها كريهة	الاتصال الجنسي، تنظيف الأعضاء التناسلية من الشرج إلى المهبل، مناديل وفوط مخموجة	صادات معالجة الشريك أيضاً

العقم

قد يكون لعدم الإنجاب غير المقصود أسباب عديدة: قد يكمن سبب عدم القدرة على الإنجاب (العقم) إما عند الرجل أو عند المرأة أو عند الاثنين معاً؛ وفي بعض الحالات لا يُعثَر على السبب أبداً. كما أن بعض النساء لا يمكنهن المحافظة على الحمل حتى نهايته، وتحدث إجهاضات متكرّرة.

العقم عند المرأة ❶❷:

يمكن لسبب العقم عند المرأة أن يكون مشروطاً باضطرابات في وظيفة المبيضين، البوقين، الرحم، عنق الرحم، المهبل أو بأمراض أخرى (كأمراض الغدة الدرقية مثلاً) أو قد يكون نفسي المنشأ (الشكل رقم ١). في حال الاضطرابات في وظيفة المبيضين تكون الدورة الطمثية بلا إباضة أو لا يكون الجسم الأصفر كامل التشكّل والوضوح أو بالأحرى عاجز عن أداء مهامه. ليس من النادر أيضاً أن يكون سبب العقم انسداد البوقين أو بالأحرى اضطراب في حركة البوقين أو وصول مخاطية الرحم إلى البوقين (انتباذ بطاني رحمي). أما في الرحم فقد تكون العضلومات أو التندّبات، على سبيل المثال، هي التي تجعل الحمل غير ممكن.كما أن تشوّهات الرحم (الشكل رقم ٢) تؤدي إلى العقم، لأنها تجعل تعشيش الخلية البيضية الملقَّحة غير ممكن؛ ومن التشوّهات الخلقية، على سبيل المثال،وجود جدار فاصل في الرحم يقسم العضو إلى نصفين (رحم ذو مسكنين، رحم مقوّس). أما في الرحم ذو القرنين فيكون للرحم استطالتان اثنتان تبدوان كالقرنين. ومن أسباب العقم أيضاً التهابات عنق الرحم أو التندّب أو بالأحرى الالتهاب المزمن في المهبل (التهاب المهبل). يمكن إزالة سبب العقم في بعض الحالات بنجاح: إذا كان الجسم الأصفر عاجزاً وظيفياً بسبب مؤثّرات خارجية، كالكرب مثلاً، أمكن القيام بمحاولة التأثير فيه بمساعدة الهرمونات. وفي حال التصاقات البوقين كثيراً ما يمكن استعادة نفوذيتهما جراحياً. يمكن أيضاً استئصال العضلومات في بعض الحالات.

العقم عند الرجل :

غالباً ما يكون سبب عدم القدرة على الإنجاب عند الرجل نقص في عدد النطاف ذات الحركة الطبيعية في السائل المنوي. والأسباب كثيرة: يمكن أن يؤدي إلى العقم، على سبيل المثال، العلاج غير الناجح للخصية المستوقَفة (انظر ص. ٣٤٨)،التهاب الخصية، توسّع أوردة الخصية الشبيه بالدوالي (قيلة دوالية)، اضطرابات هرمونية (نادرة)، مؤثّرات خارجية (كالتدخين أو الكحول على سبيل المثال)، أمراض أخرى (كالداء السكري مثلاً) والمشاكل النفسية. يمكن إزالة القيلة الدوالية، على سبيل المثال، عن طريق الإقفار، كما يمكن التأثير في المؤثّرات الخارجية الأخرى أيضاً. أما عواقب التهاب الخصية فغير قابلة للتراجع عادةً.

التشخيص والمعالجة ❸ :

لكشف سبب العقم عند الزوجين يتم أولاً إجراء فحص نسائي للزوجة مع دراسة بالأمواج فوق الصوتية تتيح كشف تشوّهات الرحم وغيرها. بمساعدة القياس اليومي لدرجة حرارة الجسم عند الاستيقاظ (درجة الحرارة الأساسية) ومن خلال الفحص بالأمواج فوق الصوتية يمكن إثبات ما إذا كان هناك إباضة أم لا. بعد ذلك يمكن إجراء الفحوص الهرمونية. وقبل البحث عن أسباب أخرى بوساطة تداخلات جراحية (صغيرة) ينبغي إجراء فحص للسائل المنوي عند الزوج.

يمكن التخلّص من العقم في بعض الأحيان عن طريق الإخصاب الصناعي. إذا كانت نطاف الزوج أضعف حركةً مما ينبغي، على سبيل المثال، أمكن إدخال النطاف، التي يتم الحصول عليها عن طريق الاستمناء باليد، إلى جوف الرحم. في كل من انسداد البوقين ونقص عدد النطاف أو بالأحرى نقص حركيتها يمكن التفكير بـ الإخصاب في الزجاج (IVF). لهذا الغرض يتم إحداث فيض إباضة عند الزوجة، حيث يُدفَع ما يقارب ٨– ١٠ جريبات إلى الإباضة. يتم أخذ هذه الأخيرة عن طريق إبرة بزل عبر المهبل أو عبر جدار البطن (الشكل رقم ٣). تُجمَع الخلايا البيضية مع

نطاف الزوج في مزرعة أو مستتبَت. إذا كانت نوعية السائل المنوي رديئة جداً، أمكن أيضاً إدخال المادة الوراثية الموجودة في رأس النطفة إلى داخل الخلية البيضية تحت المجهر(زرق النطاف داخل الخلوي، ICSI). بعد الإخصاب تتقسم الخلية البيضية في المزرعة. وبعد بضعة انقسامات (بعد يومين تقريباً) يتم إدخال ثلاث مضغات (خلايا بيضية ملقَّحة ومنقسمة) عبر قثطار إلى الرحم (نقل المضغة). والآن يجب على المضغة أو بالأحرى المضغات أن تعشّش في الرحم. وتُعطى المرأة هرمونات لدعم التعشيش. مع ذلك لا ينجح الـ IVF إلاّ في ٢٠٪ من الحالات تقريباً. علاوةً على أنه يترافق بكربٍ نفسي شديد.

❶ أسباب العقم عند المرأة

عقم بوقي
- انسداد بوقين
- اضطرابات في النسيج
- انتباذ بطاني رحمي في البوقين

عقم رحمي
- عضلومات
- ندبات
- تشوهات

عقم عضوي
- إضطرابات إفراز الغدد الصماء (داء سكري، أمراض الدرقية)
- الكحول والنيكوتين
- زيادة الوزن، فهم عصابي
- اضطراب وظيفي في النخامى

أسباب نفسية للعقم
- حالات صراع
- مشاكل الزوجية
- كرب أثناء الإلقاح

عقم مبيضي
- ضعف وظيفة الجسم الأصفر
- تشوهات
- انتباذ بطاني رحمي في المبيضين
- أورام

عقم مهبلي
- تشوهات وندبات
- التهاب مهبلي

عقم رحمي
- التهابات وندبات عنق الرحم
- أضداد للنطاف
- عدم كفاية المخاط

❷ تشوهات الرحم

رحم ذو مسكنين

رحم مقوس

رحم ذو قرنين

❸ الإخصاب الاصطناعي

ⓐ

مبيض مع جريب ناضج

انفجار الجريب بعد امتصاص السائل الجريبي والخلية المبيضية

أنبوب من أجل محتوى الجريب

ⓑ

مزرعة ذات بيضة واحدة وحتى 000 200 خلية نطفية هنا يحدث الإخصاب

ⓒ

الخلية البيضية الملقحة تبدأ بالتطور

ⓓ

عبر أنبوب رفيع يتم إدخال المضغة إلى الرحم

العقم



منع الحمل

هناك مجموعة من طرق منع الحمل، ولكن أي مانع حمل لا يضمن حماية من إخصاب الخلية البيضية الأنثوية من قبل النطاف الذكرية بنسبة ١٠٠٪. يعطينا منسَب بيرل مقدار ضمان طريقة منع الحمل: فمنسَب بيرل بين ٠,٢ و٠,٥، على سبيل المثال، كما هو الحال مع حبوب منع الحمل، يعني أن من بين ١٠٠ امرأة تستعمل هذه الطريقة لمنع الحمل لمدة سنة واحدة سوف تحمل ٠,٢ - ٠,٥ امرأة عن غير عمد. عند الأزواج الذين لا يستعملون أية وسيلة لمنع الحمل يبلغ منسَب بيرل حوالي ٨٠. والطريقة الأكثر ضماناً هي التعقيم، الذي يبلغ منسَب بيرل فيه أقل من ٠,٢ (انظر ص. ٣٤٨ و٣٥٤).

طرق منع الحمل الطبيعية ❶ ❷:

تمتاز طرق منع الحمل الطبيعية بعدم تناول أية أدوية لمنع الحمل وعدم وجوب القيام بأية تحضيرات من أجل الاتصال الجنسي. يكفي قصْر الاتصال الجنسي على الأيام غير الخصيبة أو بالأحرى استخدام طريقة لمنع الحمل في الأيام الخصيبة.

في طريقة كناوس- أوجينو (منسَب بيرل حتى ٢٠) يجب على المرأة أن تدوّن في التقويم طوال سنة كاملة متى يأتيها الطمث وكم يدوم. في دورة تدوم من ٢٠ إلى ٣٠ يوماً تقع الأيام الخصيبة بين اليوم الثامن واليوم التاسع عشر من الدورة. والحق أن بإمكان المؤثّرات الخارجية، كالكرب، أن تؤدي إلى انزياح في الأيام الخصيبة.

في طريقة درجة الحرارة (منسَب بيرل حوالي ٣) يجب على المرأة أن تقيس درجة حرارتها صباحاً عند الاستيقاظ بعد ست ساعات نوم على الأقل (درجة الحرارة الأساسية) وأن تسجّلها في تقويم (الشكل رقم ١). تستفيد هذه الطريقة من حقيقة أن درجة حرارة الجسم ترتفع قليلاً دوماً بُعَيْد الإباضة وتستمر لبضعة أيام أعلى منها في أيام الدورة الأخرى. بعد خمسة أيام من ارتفاع درجة الحرارة (يجب

أن تكون درجة الحرارة أعلى بمقدار ٠,٢ درجة سلزيوس على الأقل منها في الأيام الستة السابقة) تبدأ فترة غير خصيبة بالتأكيد تمتد حتى الطمث. أما الأيام التالية للطمث فهي غير مضمونة كلياً، ذلك أنه قد تحدث إباضة مبكرة في بعض الأحيان.

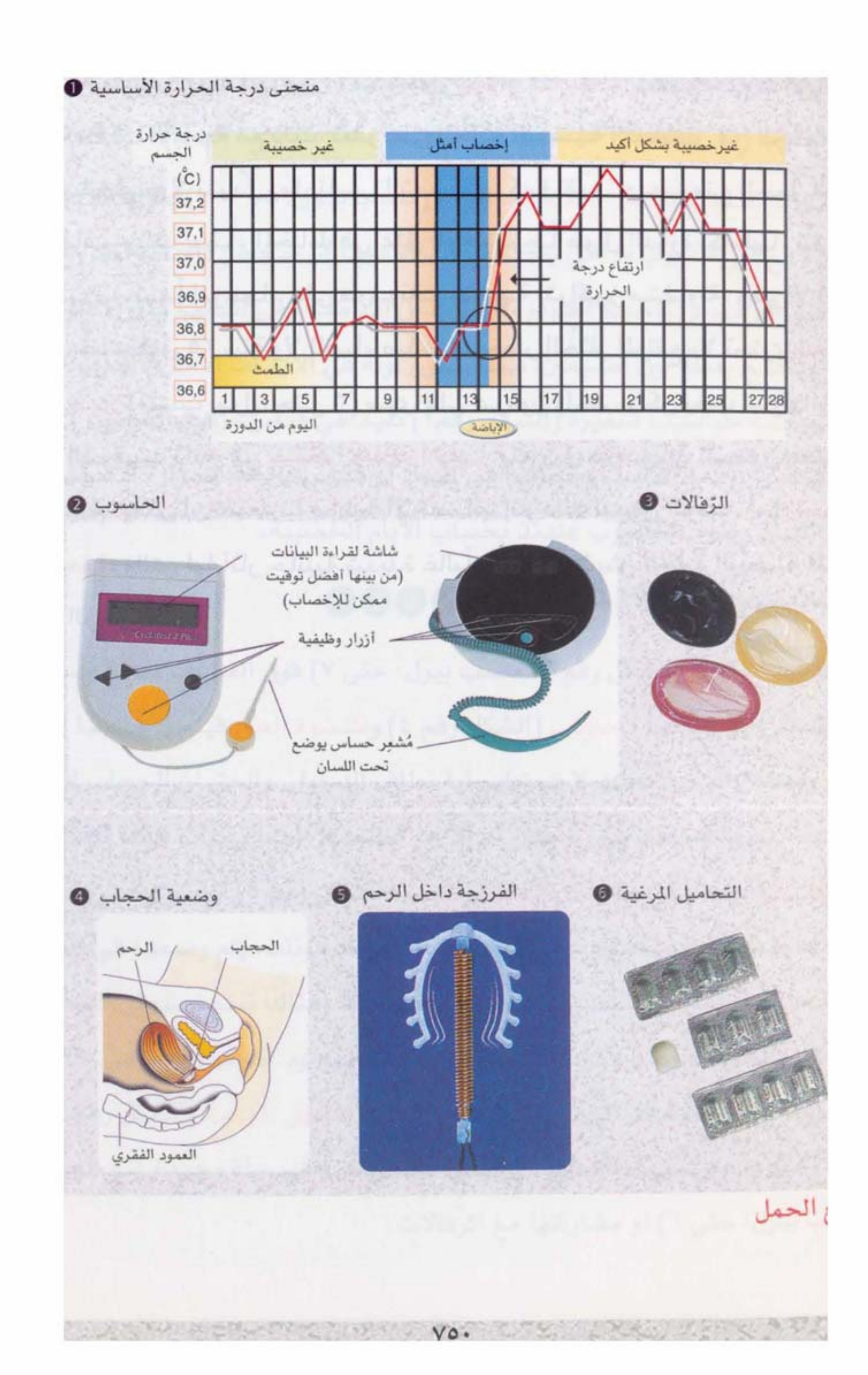
تُشرِك الطريقة الأعراضية الحرارية (منسَب بيرل: ٠,٥- ١) طريقة درجة الحرارة مع طريقة بيلينغ، التي يجب على المرأة فيها أن تفحص المخاط المفرَز من قبل عنق الرحم من ناحية القوام واللون. قبل الإباضة وفي أثنائها يكون المخاط رائقاً ويسمح بمطّه بين إصبعين، بينما يكون لونه في الأوقات الأخرى أقرب إلى البياض. ثمة حواسيب صغيرة (الشكل رقم٢) تفيد في قياس تركيز الهرمون LH والأستراديول (أحد الأستروجينات) في البول أو قياس درجة الحرارة الأساسية تحت اللسان.ويقوم الحاسوب عندئذ بحساب الأيام الخصيبة.

وسائل منع الحمل الآلية والكيميائية ❸❹❺❻:

تُلبَس الرِّفالات (الشكل رقم ٣؛ منسَب بيرل: حتى ٧) فوق القضيب وتمنع وصول النطاف إلى المهبل. أما الحجاب (الشكل رقم ٤) وقلنسوة العنق فيتم إدخالهما إلى المهبل ويسدّان الرحم، بحيث لا تستطيع أية نطاف الدخول. والحق أن الحجاب ليس مضموناً نسبياً (منسب بيرل: حتى ٦) إلاّ مع استعمال إضافي لمادة قاتلة للنطاف (مُبيد نطاف). الفرزجة داخل الرحم (اللولب؛ الشكل رقم ٥) المصنوعة من مادة اصطناعية، والتي قد تحتوي على النحاس أو تفرز هرمونات، يتم وضعها في داخل الرحم من قبل طبيب النساء (منسَب بيرل: حتى ٣). وهناك تمنع تعشيش البيضة الملقَّحة. والحق أنه يكثر حدوث الحمول البوقية مع وجود اللولب (انظر ص. ٣٦٦) كما يزداد خطر التهابات البوقين والمبيضين. أما التحاميل المُرغية (الشكل رقم ٦)، والتي تحتوي على مُبيدٍ للنطاف، فيمكن استعمالها كوسيلة وحيدة لمنع الحمل (منسَب بيرل: حتى ٦) أو مشاركتها مع الرِّفالات.

الطرق الهرمونية:

عن طريق تثبيط الهرمون LH تتكفّل حبوب منع الحمل بعدم حدوث الإباضة. وإذا حدثت الإباضة مع ذلك، تعذّر على الخلية البيضية التعشيش في الرحم، ذلك أن مخاطيته لا تتبدّل بما يناسب التعشيش. كما تقيّد حبوب منع الحمل حركة النطاف، وذلك لبقاء المخاط في عنق الرحم لزجاً طوال الدورة بكاملها. تحتوي الحبوب - تبعاً لنوعها - على هرمونات جنسية بتراكيز متفاوتة. وهي لا تصلح للمدخّنات فوق ٣٥ سنة ولا للنساء صاحبات خطر الخُثار المرتفع. لا تحتوي الحبوب الصغرى (منسَب بيرل: حتى ٣) سوى على هرمون واحد، ولكن يجب تناولها يومياً في التوقيت ذاته. في حقنة الثلاثة أشهر يتم زرق هرمونات تتحرّر ببطء في الجسم. يمكن أن تضطرب قابلية الإخصاب إثر ذلك لبعض الوقت. أما الحبوب اللاحقة، والتي لها آثار جانبية شديدة غالباً، فتمنع تعشيش الخلية البيضية الملقّحة في الرحم.



منحنى درجة الحرارة الأساسية ❶
درجة حرارة الجسم
(°C)
37,2
37,1
37,0
36,9
36,8
36,7
36,6
غير خصيبة
إخصاب أمثل
غيرخصيبة بشكل أكيد
ارتفاع درجة الحرارة
الطمث
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 28
اليوم من الدورة
الإباضة
الحاسوب ❷
شاشة لقراءة البيانات (من بينها أفضل توقيت ممكن للإخصاب)
أزرار وظيفية
مُشعِر حساس يوضع تحت اللسان
الرِّفالات ❸
وضعية الحجاب ❹
الرحم
الحجاب
العمود الفقري
الفرزجة داخل الرحم ❺
التحاميل المرغية ❻

ع الحمل

الباب التاسع عشر

الحمل، التطور، الولادة

الإخصاب وتعشيش الخلية البيضية

هناك بضعة شروط لابد من تحقيقها كي يحدث الحمل: يجب أن يحصل الاتصال الجنسي قبل أو في أثناء أو بُعَيْد الإباضة، كي يمكن إخصاب الخلية البيضية المرتحلة في البوق. بعد ذلك يجب على الخلية البيضية الملقَّحة أن ترحل عبر البوق وصولاً إلى الرحم، وأن تنقسم خلال ذلك عدة مرات ثم تعشّش في الرحم. يمكن تقسيم تطور الخلية البيضية وصولاً إلى طفل جاهز للولادة (التطور قبل الولادة) إلى ثلاث مراحل: ١. من إخصاب الخلية البيضية حتى تعشيشها في الرحم، ٢. المرحلة المضغية التي تمتد من لحظة التعشيش حتى الأسبوع العاشر بعد الإخصاب. والحق أنه مع نهاية المرحلة المضغية يكون قد انتهى الأسبوع ١٢ من الحمل، ذلك أن أطباء النساء يحسبون مدة الحمل من اليوم الأول لآخر طمث، وليس ابتداءً من لحظة الإخصاب. ٣. تبدأ المرحلة الثالثة في الأسبوع ١٣ من الحمل وتنتهي مع الولادة. وهي المرحلة الجنينية، التي تُسمّى فيها المضغة جنيناً. سائر الأعضاء تكون قد تشكّلت في المرحلة المضغية. يدوم الحمل حوالي ٢٨٠ يوماً (٤٠ أسبوعاً).

الإخصاب ❶ ❷:

كي يحدث الإخصاب يجب أن يتم الاتصال الجنسي في الأيام الخمسة قبل الإباضة أو في الـ ٢٤ ساعة بعدها كحد أقصى، حيث يتم فيه إيصال النطاف إلى المهبل. تحافظ النطاف على قدرتها على الإخصاب لمدة خمسة أيام في الحد الأقصى، شريطة وجود المخاط المهبلي بشكل كاف، وتبقى الخلية البيضية قابلة للإخصاب لمدة ٢٤ ساعة بعد الإباضة كحد أقصى. يتمثّل الشرط الآخر في امتلاك كل من الخلية البيضية والخلية المنوية نصف الطقم الصبغي (انظر ص. ٣٤٨ وص. ٣٥٢). إذا احتوت الخلية البيضية أو الخلية المنوية، جراء أخطاء في الانقسام

الخلوي، أكثر من ٢٣ صبغياً، قد يحدث الإخصاب، نعم، ولكن كثيراً ما يضطرب التطور اللاحق للخلية البيضية الملقَّحة، بحيث لا تستطيع التعشيش في الرحم أو بالأحرى تكفّ عن التطور و/أو يتم التخلّص منها في النهاية.

إذا وصلت نطاف قادرة على الإخصاب إلى المهبل في أثناء الاتصال الجنسي، فإنها ترتحل باتجاه الفوّهة الرحمية، ثم تعبر عنق الرحم وتصل من خلال جوف الرحم إلى البوقين. والحق أن عدد النطاف التي تفلح في الارتحال إلى البوقين لا يتجاوز بضع مئات إلى ٣٥٠ مليون نطفة، حيث تلاقي الخلية البيضية القابلة للإخصاب. وواحدة فقط من هذه النطاف يمكنها إخصاب الخلية البيضية ـ تخترق غلاف الخلية البيضية، التي تنتج، بناءً على ذلك، مواد تمنع النطاف الأخرى من الدخول فيها. أخيراً تتخلّص النطفة في الخلية البيضية من ذيلها، ويتّحد الرأس بمادته الوراثية مع نواة الخلية البيضية. هكذا تنشأ خلية (زيجوت) ذات طقم صبغي طبيعي (الشكل رقم ١).

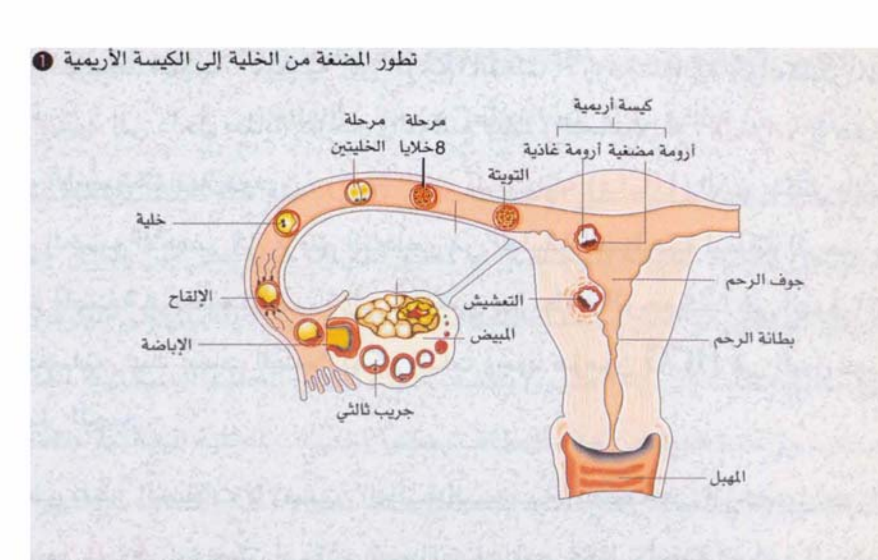
ترتحل الخلية الآن عبر البوق باتجاه الرحم. وفي هذه الأثناء تحدث الانقسامات الخلوية الأولى.تنقسم الخلية أولاً إلى نصفين (الشكل رقم a٢)، ثم تنقسم هاتان الخليتان البنتان إلى أربع خلايا (الشكل رقم b٢)، وهذه الأخيرة إلى ثماني خلايا إلخ (الشكل رقم c٢). وعند نهاية هذه الطريق عبر البوق تبدو المضغة كحبة التوت ولذلك تُسمّى التوَيْتة. عندما تصل المضغة إلى الرحم (في اليوم الخامس أو السادس بعد الإخصاب) تكون قد تحوّلت إلى كرة خلوية مجوَّفة، الكيسة الأُريْمية، التي تلتصق بمخاطية الرحم (بطانة الرحم). تتألف هذه الكيسة الأُريْمية من الأرومة المضغية ومن غلاف يحيط بها هو الأرومة الغاذية المسؤولة عن تغذية المضغة في الفترة الأولى. تضم الكيسة الأُريْمية، إضافة إلى ذلك، جوف الكيسة الأُريْمية الذي يتحوّل فيما بعد إلى الكيس المحّي.

التعشيش وإثبات الحمل ❸:

إذا وصلت الكيسة الأُريْمية إلى الرحم، أنتجت الأرومة الغاذية مواد تمكّن المضغة من النفوذ إلى داخل بطانة الرحم والتوضّع فيها (التعشيش أو الانغراس). عدا ذلك تُنتج الأرومة الغاذية هرمون موجِّهة القند المشيمائية (HCG) الذي يتكفّل بالحفاظ على الجسم الأصفر كي لا يتم التخلّص من الطبقة السطحية لبطانة الرحم. يزداد نفوذ المضغة في هذه الأخيرة إلى أن تغدو في بطانة الرحم كلياً في اليوم ١٣ بعد الإخصاب. عند غياب الطمث يمكن إثبات وجود هرمون HCG في البول بوساطة اختبار الحمل.

في بعض الحالات لا تعشّش الخلية البيضية الملقَّحة في الرحم، بل في البوق (الحمل البوقي). ويمكن أو يؤدي نمو المضغة بعد حوالي أربعة أسابيع إلى انفجار البوق (تمزّق البوق)، الأمر الذي يتمظهر بآلام بطنية شديدة ويهدِّد حياة المرأة. ولابد من استئصال البوق. حتى إذا لم يتمزّق البوق، فإن المضغة تموت ويجب استئصالها. ويمكن الحفاظ على البوق في بعض الأحيان.

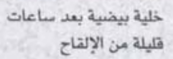
تطور المضغة من الخلية إلى الكيسة الأريمية ❶

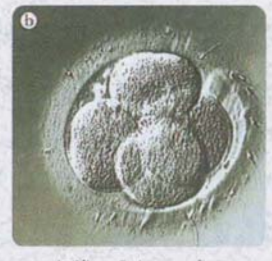


الخلية البيضية الملقحّة ❷

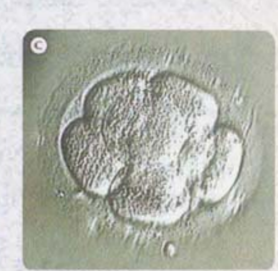


خلية بيضية بعد ساعات قليلة من الإلقاح



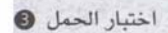


بعد أربعين ساعة من الإلقاح تكونت أربع خلايا



بعد بضعة ساعات أخرى يتضاعف عدد الخلايا

اختبار الحمل ❸





عدم وجود إشارة في الحقل السفلي يعني « غير حامل»



تفاعل لوني في الحقل السفلي يشير إلى الحمل

الإخصاب وتعشيش الخلية البيضية

تطور المضغة والجنين

بعد أن عشّشت الكيسة الأُريْمية في الرحم، يتقدّم تطور الأرومة المضغية بسرعة. في الأسبوع الرابع من الحمل تقريباً يحدث ترتيب في الخلايا في طبيقتين خلويتين. يتطور عن الطبقة الخارجية المقابلة لجدار الرحم، أي الوريقة المضغية الخارجية (الأديم الظاهر)، فيما يتطور، الجملة العصبية والجلد. وتنشأ عن الطبقة الداخلية المقابلة لجوف الرحم، أي الوريقة المضغية الداخلية (الأديم الباطن)، فيما ينشأ، الجهاز التنفسي والهضمي. فيما بين الأديم الظاهر والأرومة الغاذية ينشأ تجوّف جديد، جوف السَّلى، والذي يتحوّل إلى كيس السَّلى ويستضيف المضغة. وفيما بين الأديم الباطن والأرومة الغاذية ينشأ الكيس المحّي، الذي يضمر في الواقع في الأسبوع ١١ من الحمل. وفيما بين الأديم الظاهر والأديم الباطن تتشكّل وريقة مضغية أخرى (الوريقة المضغية الوسطى، الأديم المتوسط)، تنشأ عنها العظام والعضلات والنسيج الغضروفي والضام.

تغذية المضغة، تطور المضغة، كيس السَّلى ❶ ❷:

تتغذى المضغة بدايةً عن طريق الأرومة الغاذية التي تنقسم إلى طبقتين. تنشأ عن إحداهما المشيماء، التي تمتدّ لتحيط بالمضغة بكاملها وتشكّل الجوف المشيمائي (الشكل رقم a١). وتبقى منطقة صغيرة فقط لا يحيط بها الجوف المشيمائي هي السويقة السرّية، التي تقود إلى الأرومة المضغية. تنمو استطالات المشيماء (زغابات المشيماء) إلى داخل بطانة الرحم وتشكّل الصفيحة المشيمائية (الشكل رقم b١)، التي تصبح جزءاً من المشيمة.

يجري إمداد المضغة أو بالأحرى الجنين بالمواد الغذائية حتى نهاية الحمل عبر المشيمة. إلى جانب الصفيحة المشيمائية، التي تتشكّل من الخلايا الجنينية وتتفرّع إلى شجيرات زغابية، تتكوّن المشيمة من خلايا مخاطية الرحم. يجري دم الأم من

الشـرايين الحلزونيـة للـرحم إلى داخل المسـافـات بين الزغـابات الواقـعـة فـيـمـا بين الشـجيرات الـزغابيـة. وهنا تتلقّى الشـجيرات الزغـابية الأوكسيجين والمواد الغذائية من دم الأم وتقـودهـا عـبـر وريد الحـبل السـرّي إلى دوران الطفل. يُقـاد الدم الفـقـيـر بالأوكسـيـجين عـبـر شـرايين الحـبل السـرّي إلى الشـجـيـرات الـزغـابيـة، حيث يُـعـاد تحـمـيله بـالأوكسـيـجين والمواد الغـذائيـة من جـديد (الـشكل رقم ٢). يتكوّن الحـبل السـرّي من أوعيـة دموية تمتدّ من الصفيـحة المشيـمـائية عبـر السويقة السـرّية إلى المضـغـة. يُحـاط الحـبل السـرّي بغـشـاء السَّلى. كي لايخـتـلط دم الأم مع دم الجنين توجد بين الشـجـيـرات الزغـابيـة والمسـافـات بـين الزغـابـات طبـقـة نسـيـجيـة لا تسـمح بنفـوذ سـوى مـواد معينة (كالأوكسـيـجين مـثلاً). بيـد أن هـذا الحـاجـز المشيـمي لايمنع غـالبـاً عـبـور العـوامل المـمـرضـة أو المواد الدوائيـة. يصل وزن المشـيـمـة عند الولادة إلى ٥٠٠ غ تقريباً.

يقـوم غـشـاء السَّلى، الـذي يحيط بجـوف السَّلى، بُعَيْد تعشـيش الكيسـة الأُريْمية سلفـاً بإفـراز السـائل. لذلك يتـوسّع جـوف السَّلى ويسـتـوعب المضـغـة بشـكل كـامل ويضمن لها، فيما يضمن، الحـماية من الصدمات. يُحاط جوف السَّلى بدايةً بالجوف المشـيمائـي، ولكنه ينمو عندئذ بشـدة إلى درجة لا يـعود الجوف المشيمـائي يجد معهـا أي مكان له. ويندمج غـشـاء السَّلى مع غشـاء المشيـماء. يتجـدّد السَّلى في كيس السَّلى باستمرار وتُغنيه المشيمة بالمواد الغذائية. ويشـرب منه الجنين ويطرح بوله فيه.

تطور الجنين، اضطرابات التطور ❸:

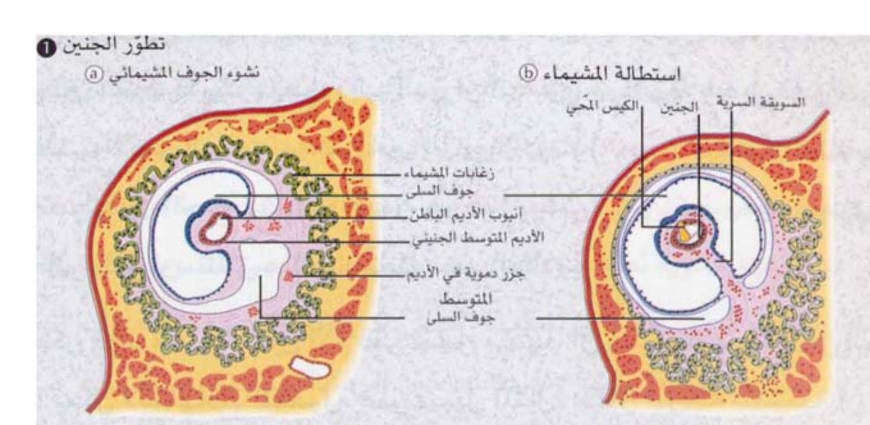
مع انتـهـاء المرحلة المضـغية (بعـد الأسبـوع ١٢ من الحـمل) تكون سـائر الأعضـاء قد تشكّلت. بيد أنه لا يـزال أمامـهـا أن تنمو وتنضـج. يتم إمداد الجنين بالأوكسـيـجين عبـر المشـيمـة، لأن رئتيـه لا تعملان بعـد. إضـافةً إلى ذلك تتـولّى المشـيمـة وظيـفـة الكبد. من هنا تُبـدي الدورة الدمـويـة عند الجنين بضـع خـصـائص مميِّزة: لا يجـري الـدم الغني بالمواد الغذائية والأوكسيـجين من وريد الحـبل السـرّي إلى القلب عبـر الكبد، إنما يُقـاد مـبـاشــرةً إلى الوريد الأجـوف السـفـلي الذي يؤدي إلى القلب (الشـكل رقم ٣). وهنـاك

يصل إلى أذين القلب الأيمن، الذي يحوي فتحة بيضية الشكل (الثقبة البيضوية) تُفضي إلى أذين القلب الأيسر، بحيث لا يُقاد الدم إلى الرئتين، إنما، وبعد انتقاله إلى بطين القلب الأيسر، يجري إلى الدوران الدموي مباشرةً. ويصل قليل من الدم من القلب الأيمن إلى جذع الشريانين الرئويين دوماً (الجذع الرئوي). لذلك يوجد هنا اتصال بين الجذع الرئوي والأبهر، هو قناة بوتالي الشريانية، بحيث يجري الدم ثانيةً إلى الدوران. تتغلق هاتان الفتحتان بعد الولادة.

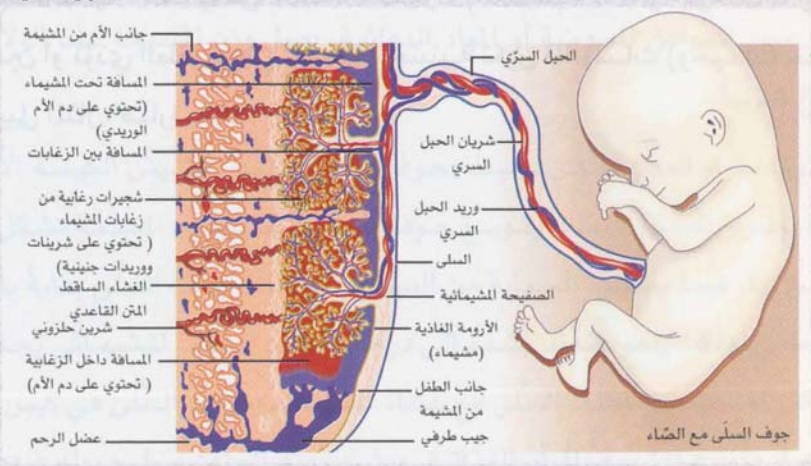
يمكن لمواد معينة، تكون الأم على تماس معها، أن تسبّب تشوّهات عن الطفل. هكذا يمكن لاستهلاك الكحول، على سبيل المثال، خلال المرحلة المضغية أن يؤدي إلى إعاقة عقلية. كما يمكن لحمة الحميراء (الحصبة الألمانية) وحمات أخرى والتدخين أو تؤذي الطفل. وفي المرحلة الجنينية تكون المقوّسات (وحيدات خلية)، على سبيل المثال، ضارة.



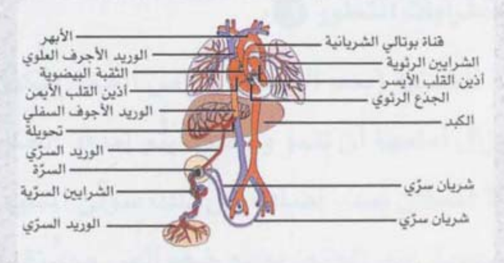
تطوّر الجنين ❶



بنية الشيمة ❷



الدوران الدموي الجنيني ❸



تطّور المضغة والجنين

سير الحمل الطبيعي، الإجهاض

يدوم الحمل وسطياً ٤٠ أسبوعاً، ويُقسَم إلى ثلاثة أثلاث، كل منها ثلاثة أشهر تقريباً.

الثلث الأول من الحمل ❶:

يُعدّ الثلث الأول من الحمل (المرحلة المضغية بالنسبة للطفل غير المولود بعد)، والذي يمتدّ من الأسبوع الأول حتى الأسبوع ١٢ من الحمل (الشكل رقم a١ وb)، مزعجاً حقاً بالنسبة للكثير من النساء بسبب التغيّرات العديدة التي تحدث في الجسم.

يحصل تحرير كميات كبيرة من الهرمونات يمكن أن تسبّب الغثيان والإقياء على سبيل المثال. كما تكثر تقلّبات المزاج أيضاً. وبما أن توتّر العضلات الملساء ينخفض أيضاً، كي لا تحدث تقلّصات في الرحم قد تطرد المضغة، فقد يحدث إمساك. كما أنه من الطبيعي مصادفة الزحير البولي بكثرة في الثلث الأول من الحمل. علاوةً على ذلك يزداد حجم الدم ويتوضّع الماء في الجلد. يغدو الثديان أشدّ امتلاءً ومن الممكن أن يتوتّرا. ولا يكبر البطن بشكل هام.

خلال هذه المرحلة تتطور عند المضغة الجملة العصبية المركزية والجهاز الهضمي (الأسبوع ٥ من الحمل)، ويبدأ القلب بالخفقان في الأسبوع ٧ من الحمل تقريباً وتنمو الأطراف. في الأسبوع ١٠ من الحمل تتطور الخصيتان والمبيضان. يبلغ طول المضغة في نهاية هذا الثلث حوالي ٧ سم.

بما أن المضغة يمكن أن تتضرّر بالمؤثّرات الخارجية في هذا الثلث من الحمل قبل كل شيء، ينبغي على الحامل ابتداءً من الآن (بمجرد أن تعلم أنها حامل) أن تتخلّى عن السيجارة والكحول وأن تستشير طبيبها عند تناول أي دواء.

تعلم الحامل عادةً الآن أيضاً ما إذا كانت ستُرزَق بتوائم. قد يحدث الحمل

التوأمي عندما تنضج بالصدفة بيضتان للإباضة وتُلقَّحان (توأم ثنائي البيضة). أما في التوأم أحادي البيضة، حيث يتشابه التوأمان جداً في الغالب، فتنفصل الخليتان البنتان إحداهما عن الأخرى بعد الانقسام الخلوي الأول للزيجوت.

الإجهاض :

يتم إجراء الإجهاض بين الأسبوع ٧ والأسبوع ١١ من الحمل. قبل الأسبوع ١٢ من الحمل يتم عادةً شفط المضغة بوساطة قثطار شفط (طريقة الشفط). لهذا الغرض لابد من فتح عنق الرحم تحت التخدير العام لإدخال قثطار الشفط. عند إجراء الإجهاض بعد الأسبوع ١٢ من الحمل تتلقّى الحامل غالباً أدوية (حَمولات البروستاغلاندين، على سبيل المثال، التي توضع أمام الفوّهة الرحمية)، مما يؤدي إلى التخلّص من الجنين. ويجب على المرأة عندئذ ولادة الجنين (الميت عادةً) بالطريق الطبيعية. حتى الأسبوع ٧ من الحمل أيضاً يمكن إحداث الإجهاض بوساطة الحبوب المضادة للهرمون (حبوب الإجهاض).

في ألمانيا يُسمَح بالإجهاض بوجود استطباب نفسي- اجتماعي حتى الأسبوع ١٢ بعد الإخصاب دون ترتّب أية تبعات قانونية على الأم، وذلك في حال راجعت الحامل قبل الإجهاض بثلاثة أيام على الأقل مؤسّسة مخوَّلة بذلك وقُدِّمَت لها المشورة حول الإمكانيات الأخرى غير الإجهاض.

ابتداءً من الأسبوع ١٢ من الحمل يمكن أن يدخل الإجهاض في الحسبان انطلاقاً من استطباب طبي، عندما يكون الاستمرار في الحمل غير ممكن بالنسبة للأم لظروف نفسية أو جسدية مهدِّدة للحياة.

الثلث الثاني والثالث من الحمل:

يمتدّ الثلث الثاني من الحمل من الأسبوع ١٣ إلى الأسبوع ٢٦ من الحمل (الشكل رقم c1 وd). تشعر معظم الحوامل في هذه الفترة أنهن على ما يرام حقاً، وذلك لأن الجسم يكون قد تكيّف عادةً مع الظروف المتغيّرة. علاوةً على أن البطن لم يصل إلى

حد من الكبر يعيق حركة الحامل. ولكن يمكن أن تظهر في هذه المرحلة دوالي أو بواسير أو حرقة معدية.

تشعر معظم النساء بحركة الطفل لأول مرة فيما بين الأسبوع ١٦ والأسبوع ٢٢ من الحمل. ويبدأ عند الجنين تطور الحواس (حاسة الذوق واللمس، السمع، العينان). ويمكن تحديد جنس الجنين بشكل مؤكَّد نسبياً ابتداءً من الأسبوع ٢٥ من الحمل.

في الثلث الثالث من الحمل (من الأسبوع ٢٧ حتى الولادة، الشكل رقم e١، f، g، h) يصل وزن الطفل إلى حد يمثّل معه إجهاداً للعمود الفقري عند الأم. كما أنه يضغط على المثانة، بحيث تشعر الأم بالحاجة المتكرّرة إلى التبويل. في وضعية الاستلقاء الظهري يضغط الطفل على الوريد الأجوف السفلي، بحيث يمكن أن يسوء جريان الدم نحو القلب. ويحدث، فيما يحدث، دوار. ويفيد هنا تبديل الوضعية.

في الشهر الثامن يدور معظم الأطفال ليصبح الرأس نحو الأسفل متّخذين وضعية الولادة. يضيق الرحم ببطء، بحيث لا تعود الحركات القوية ممكنةً.

مع نهاية الحمل يكون وزن معظم الأطفال بين ٢٥٠٠ و٤٥٠٠ غ ويبلغ طولهم ٤٨-٥٤ سم.



تطوّر الجنين ❶

ⓐ مضغة بعمر سبعة أسابيع
ⓑ نهاية الأسبوع 12 من الحمل

ⓒ جنين في نهاية الأسبوع 16
ⓓ جنين في نهاية الأسبوع 24

ⓔ جنين في نهاية الأسبوع 28
ⓕ جنين في نهاية الأسبوع 32

ⓖ جنين في نهاية الأسبوع 32
ⓗ بضعة أيام قبل الولادة

رعاية الحمل، الاضطرابات في أثناء الحمل

لكل حامل الحق في إجراء فحوص وقائية خلال الحمل، وذلك لحمايتها وحماية الطفل. يتم إجراء هذه الفحوص في الأشهر الأولى كل أربعة أسابيع، وتقصُر الفواصل بين الفحوص مع الاقتراب من نهاية الحمل. ويزداد تواتر الفحوص أكثر عند الحوامل المهدَّدات.

الفحوص الوقائية ❶ ❷:

في كل فحص يتم وزن الحامل، ويُقاس الضغط الدموي بغية كشف ارتفاع الضغط الدموي المحتمل والناجم عن الحمل، والذي يشكّل خطراً على الأم والطفل، ويتم إجراء فحص بول لتحرّي البروتين أو بالأحرى الجراثيم في البول. كما يتم أيضاً إجراء فحص نسائي للتأكّد من انغلاق الفوّهة الرحمية. علاوةً على ذلك يتم فحص دم الحامل لجهة وجود أو بالأحرى الوقاية من مرض خطير بالنسبة للجنين (الحميراء أو الحصبة الألمانية، الأفرنجي، الإيدز، المتدثّرات، التهاب الكبد من النمط ب). كما يتم تحديد زمرة الدم، وهو أمر هام قبل كل شيء بالنسبة لتنافر الزمر الدموية بين الأم والطفل. إلى جانب ذلك لابد من إجراء ثلاثة فحوص بالأمواج فوق الصوتية عادةً لكل حامل (الشكل رقم ١ و٢): بين الأسبوع ٩ و١٢، بين الأسبوع ١٩ و٢٢ وبين الأسبوع ٢٩ و٣١ من الحمل، للتحقّق من أن الطفل ينمو بشكل طبيعي، أو بالأحرى لكشف التشوّهات، ولكن أيضاً لتقصّي وظيفة المشيمة. مع نهاية الحمل يتم وصل الحامل إلى راسم أصوات القلب وتقلّصات المخاض (CTG)، وذلك للتأكّد من حدوث تقلّصات المخاض وكيف يفرغ الطفل من هذا الإجهاد.

التشخيص قبل الولادة ❸ ❹ ❺:

يخدم التشخيص قبل الولادة في كشف التشوّهات أو الأمراض الخطيرة. والحق أن الفحوص لا تتيح سوى نفي أمراض معينة، وبالإمكان أن تظهر أذيات أخرى مع

ذلك. علاوةً على أنه بالكاد يمكن معالجة الأمراض في الرحم؛ ولا يوجد أية معالجة للكثير من الأذيات حتى بعد الولادة. من الفحوص التي تتيح إثبات وجود التشوّهات الفحص بالأمواج فوق الصوتية، ولكن قبل كل شيء فحص السَّلى (بزل السَّلى) وخزعة الزغابات المشيمائية. يجري بزل السَّلى ابتداءً من الأسبوع ١٤ من الحمل تقريباً، ويتم فيه إدخال إبرة مجوّفة رفيعة عبر جدار البطن، تحت المراقبة بالأمواج فوق الصوتية، إلى داخل جوف السَّلى ويؤخَذ السَّلى مع خلايا جنينية (الشكل رقم ٣). تُزرَع هذه الخلايا لفحص المادة الوراثية تحرّياً عن ازدياد عدد الصبغيات مثلاً. أما خزعة الزغابات المشيمائية (الشكل رقم ٤) فيتم إجراؤها بين الأسبوع ٨ و١٢ من الحمل، حيث يتم إدخال قثطار عبر المهبل وعنق الرحم بغية شفط زغابات مشيمائية. في بعض الأحيان يتم الحصول على الزغابات المشيمائية عبر جدار البطن أيضاً. تُفحَص خلايا الزغابات المشيمائية أيضاً من ناحية المادة الوراثية. لا يرتفع معدّل الإجهاض جراء هذه الفحوص إلاّ قليلاً، إذ يبلغ احتمال الإجهاض في بزل السَّلى حوالي ٠,٥٪ وفي خزعة الزغابات المشيمائية حوالي ١٪. أما بزل الحبل السرّي، الذي يؤخَذ فيه الدم من وريد الحبل السرّي بوساطة إبرة بزل (الشكل رقم ٥)، فلا يؤخَذ بالحسبان إلاّ نادراً، ويبلغ معدّل الإجهاض هنا ١- ٢٪.

الاضطرابات في أثناء الحمل :

إذا ماتت المضغة أو الجنين، وتم طرده قبل الأوان، وكان وزنه أقل من ٥٠٠ غ كان هذا إجهاضاً. تحدث معظم الإجهاضات قبل الأسبوع ١٢ من الحمل. حتى الأسبوع ١٦ من الحمل يدور الكلام عن إجهاض مبكر، وبعد الأسبوع ١٦ من الحمل عن إجهاض متأخر. تؤدي أذيات المضغة الشديدة في المرحلة الأولى من الحمل إلى الإجهاض. تنجم الإجهاضات المتأخرة عن الأخماج غالباً، حيث تنفتح الفوّهة الرحمية بشكل مبكر. يتمظهر التهديد بالإجهاض بنزف؛ وإذا لم تكن المضغة أو الجنين قد مات بعد، ربما أمكن إيقافه بالراحة في الفراش والأدوية.

في قصور المشيمة تحدث اضطرابات في وظيفة المشيمة ـ يختلّ إمداد الطفل بالأوكسيجين أو بالأحرى بالمواد الغذائية. ويمكن أن ينجم عن التدخين أو الداء السكري على سبيل المثال. وتكون المعالجة حسب السبب. في كل الأحوال يجب على الحامل التزام الراحة في الفراش مع المراقبة الطبية.

في ارتفاع الضغط الدموي الناجم عن الحمل يحدث، لأسباب غير معروفة حتى الآن، ارتفاع في الضغط الدموي وإطراح البروتين مع البول واحتباس الماء (وذمات). وفيما بعد تحدث حالة ما قبل الارتعاج، التي تترافق مع دوار وصداع. وفي حالة الارتعاج تحدث اختلاجات وفقدان وعي مهدِّد للحياة. يُعالَج المرض بالأدوية الخافضة لضغط الدم والمغنيزيوم. في حالة الارتعاج لابد من إجراء عملية قيصرية.

الفحص بالأمواج فوق الصوتية ❶

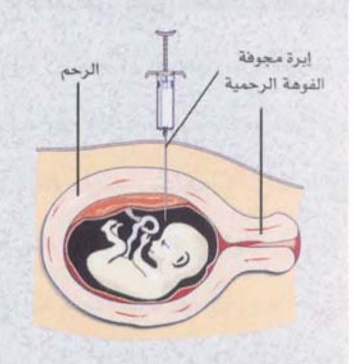


صورة الأمواج فوق الصوتية ❷

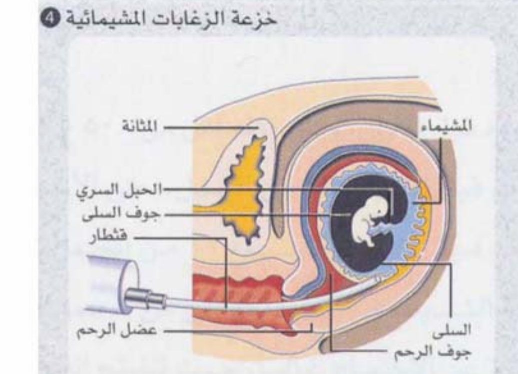


بزل السَلى ❸

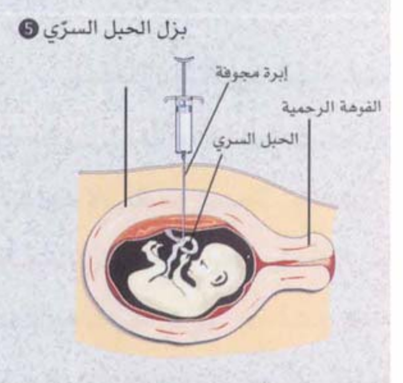




خزعة الزغابات المشيمائية ❹



بزل الحبل السرّي ❺



الولادة

يتحرّى طبيب النساء في الفحوص قُبيل الولادة وضعية الطفل أو مجيء الطفل أيضاً.

مجيء الطفل ❶

في الشهر الثامن من الحمل يدور معظم الأطفال (٩٦٪) من تلقاء أنفسهم إلى المجيء الرأسي، هذا يعني أنهم يتّخذون وضعية يكون فيها الرأس في الأسفل (الشكل رقم ١). عندما يبقى الطفل حتى الأسبوع ٣٦ من الحمل في وضعية أخرى، والرأس في الأعلى على سبيل المثال (مجيء مقعدي) أو يتوضّع بشكل معترض في الرحم (مجيء معترض أو مائل)، يمكن لفريق طبي أن يحاول في المستشفى توجيه الطفل من الخارج لجعله في وضعية الولادة الصحيحة والرأس نحو الأسفل. وبما أن هذا التوجيه الخارجي قد يستتبع بعض المضاعفات، يهيّئ الأطباء أنفسهم لـ عملية قيصرية محتمَلة (انظر ص. ٣٧٦). في حين أن بعض الأطباء يتّفقون مع الحامل، في حال سوء وضعية الطفل، منذ البدء على موعد للولادة بالعملية القيصرية. عند المرأة الولود، التي يتّخذ طفلها المجيء المقعدي تؤخَذ الولادة الطبيعية بالاعتبار في بعض الحالات. وتولد مؤخّرة الطفل أولاً.

بدء الولادة :

عندما يسير الحمل بشكل طبيعي تبدأ الولادة غالباً بين الأسبوع ٣٨ والأسبوع ٤٢ من الحمل.تشعر معظم النساء في الأسابيع الأربعة الأخيرة قبل الولادة بتقلّصات رحمية غير منتظمة (تقلّصات الإنزال)، وهي تقلّصات في عضلات الرحم هدفها مواصلة دفع الجنين في مدخل الحوض. علاوةً على ذلك يمكن أن تظهر قبل أيام قليلة من الولادة تقلّصات سابقة، قد تكون مؤلمة في بعض الأحيان، ولكنها لا تزال تظهر بفواصل غير منتظمة. تنجم تقلّصات المخاض عن إفراز هرمون أوسيتوسين،

في الثلث الأخير من الحمل قبل كل شيء يكون كل من الفوّهة الرحمية وعنق الرحم قد غدا أكثر ليناً وطراوةً بتأثير الهرمونات النسيجية (بروستاغلاندينات)، وبالتالي يكون الآن جاهزاً لعملية الولادة.

تبدأ الولادة بـ طور الانفتاح، الذي يدوم حوالي ٤- ١٢ ساعة، حيث تحدث فيه تقلّصات انفتاح منتظمة. تدوم الفواصل بين التقلّصات (الاستراحات بين التقلّصات) من خمس إلى عشر دقائق بدايةً، ثم تقصُر باستمرار. خلال هذا الطور من الولادة تتفتح الفوّهة الرحمية ويتمدّد الجزء السفلي من الرحم. غالباً ما ينفتح الآن كيس السَّلى أيضاً (تمزّق كيس السَّلى).

طور الإخراج ❷:

يعقب طور الانفتاح طور الإخراج. تكون عضلات الرحم لا تزال مسترخية قبل التقلّصة الأولى (الشكل رقم ٢a). ثم تبدأ التقلّصات، التي تغدو أقوى وأكثر إيلاماً منها في طور الانفتاح وأكثر تواتراً أيضاً في الغالب. تدفع هذه التقلّصات الطفل نحو الأسفل (الشكل رقم ٢b)، وغالباً ما تشعر الولاّدة الآن بزحير قوي ودافع إلى الكبس (تقلّصات الكبس). ومع كل تقلّصة يُدفَع الطفل نحو الأسفل، إلى أن يضغط الرأس أخيراً عبر فتحة المهبل (الشكل رقم ٢c). وتحاول القابلة الآن بيديها حماية النسيج بين المهبل والشرج من التمزّق (وقاية العجان). أخيراً يبرز الرأس بكامله (الشكل رقم ٢e و d)، ثم يدور الطفل قليلاً كي يتمكّن كتفيه ثم جسمه بالكامل من الولادة (الشكل رقم ٢f). قد يدوم طور الإخراج، المجهِد جداً بالنسبة لمعظم النساء، من ٣٠ دقيقة إلى ثلاث ساعات. ويدوم طور الكبس عادةً ٣٠ دقيقة.

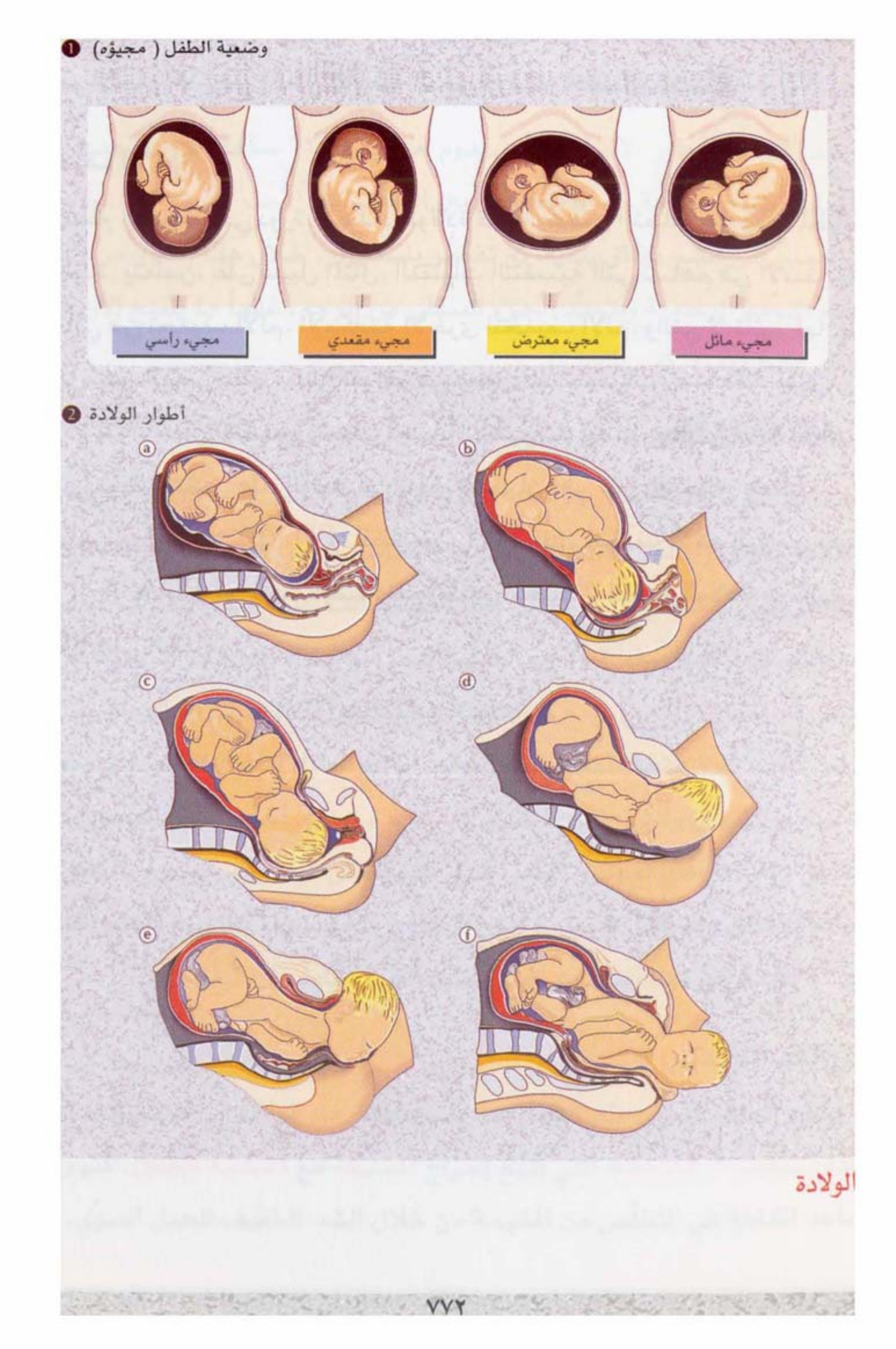
طور بعد الولادة :

يُقطَع الحبل السرّي عند الطفل بعد بضع دقائق من الولادة في الغالب، ثم تظهر عادةً التقلّصات اللاحقة، التي تتيح إخراج المشيمة مع أغشية الجنين. كثيراً ما تساعد القابلة في التخلّص من المشيمة من خلال الشد الخفيف للحبل السرّي. بعد

خروج المشيمة يتم تفحّصها من حيث سلامتها وعدم نقصانها، إذ أن عدم إخراج المشيمة بكاملها يمكن أن يؤدي، فيما يؤدي، إلى نزوف شديدة. وتساهم تقلّصات الرحم الأخرى الآن في إغلاق الأوعية الدموية ومكان انفصال المشيمة.

تخفيف الألم:

تتعلّم الحوامل في دورة الإعداد للولادة كيف يُحسِنّ التعامل مع آلام المخاض الشديدة. يتعلّمن، على سبيل المثال، التقنيات التنفسية التي تساهم في الاسترخاء، وبالتالي في تخفيف الألم. الإمكانية الأخرى لتخفيف الألم، والتي لا تأثير لها على الطفل، هي الوخز بالإبر، التي تتوافر في بعض المستشفيات. عدا ذلك يمكن زرق الولاّدة بدواء حالّ للتشنج. وتُعطى أحياناً الأفيونات أيضاً، بيد أن لهذه الأخيرة تأثير مثبّط للتنفس عند الوليد في بعض الأحيان. في طور الانفتاح ينمكن إجراء التخدير حول الجافية (PDA؛ انظر ص. ٢٢٢)، الذي يخفّف الآلام إلى حد بعيد. غير أن الـ PDA قد يثبّط أيضاً دافع الكبس، بحيث لا تتقدّم الولادة. لا تأثير للـ PDA على الطفل.


وضعية الطفل (مجيؤه) ❶
مجيء رأسي
مجيء مقعدي
مجيء معترض
مجيء مائل
أطوار الولادة ❷
a
b
c
d
e
f

الولادة

مضاعفات الولادة

قد تحدث في أثناء الولادة مضاعفات مختلفة تتطلّب اتخاذ إجراءات متباينة.

تمزّق العجان :

يحدث تمزّق العجان في كثير من الولادات الطبيعية، وهو يعني تمزّق النسيج الواقع بين المهبل والشرج، نتيجة التمطّط الشديد الناجم عن رأس المولود، لا بل تتأذّى أحياناً عضلة مصرّة الشرج أيضاً. وللوقاية من تمزّق العجان غالباً ما يتم إجراء خزع الفرج (قصّ العجان)، الذي يُعدّ تدبيره (خياطته) أسهل طبياً من التمزّق. ولكن المرء تحوّل اليوم في بعض المستشفيات إلى تفضيل تحمّل تمزّق العجان على قصّ العجان، ذلك أن هذا الأخير غالباً ما يبالَغ فيه ويكون أكبر من التمزّق.

العمليات المساعد للولادة 1 2 3:

يدخل في عداد العمليات المساعدة للولادة كل من الولادة بالشفط والولادة بالملقط والعملية القيصرية. في التداخلين الأولين تتم ولادة الطفل بالطريق الطبيعي، سوى أنه من الضروري إجراء قصّ العجان. ويتم إجراؤهما في حال توقّف الولادة في طور الإخراج. في الولادة بالشفط يتم تثبيت الشافط على رأس الطفل من خلال الضغط السلبي، ويتم سحب الطفل بحذر في أثناء تقلّصة المخاض (الشكل رقم ١). وفي الولادة بالملقط يتم تطبيق ملقط الولادة حول رأس الطفل ثم يُسحب الطفل من قناة الولادة في أثناء تقلّصة المخاض (الشكل رقم ٢). أما في العملية القيصرية فيجب فتح البطن والرحم جراحياً (الشكل رقم ٣). يتم إجراؤها عندما تكون حياة الطفل مهدَّدة، وهو ما يزال عالياً في قناة الولادة. كما يتم التخطيط لولادة بالعملية القيصرية منذ البدء عند وجود بعض الأمراض لدى الأم (أمراض جنسية مثلاً) أو أيضاً في حال المجيئات المعيبة.

توقّف الولادة 4 5:

يحدث أحياناً توقّف الولادة في أثناء سيرها، هذا يعني أن تقلّصات المخاض أضعف أو الأم أشد إنهاكاً من أن تواصل دفع الطفل في قناة الولادة. بما أن توقّف الولادة هذا قد يهدِّد الطفل، جراء نقص الأوكسيجين على سبيل المثال، يتم استخراج الطفل إما بـ العملية القيصرية أو بالشافط أو بملقط الولادة. يتم كشف حالة تهديد الطفل بوساطة راسم أصوات القلب وتقلّصات المخاض (الشكل رقم ٤). في هذا الفحص المسمّى تخطيط القلب وقوة المخاض (CTG) يُثبَّت على بطن الأم مقياس ضغط آلي لقياس تقلّصات المخاض وجهاز صغير يقيس أصوات قلب الطفل. يكون هذان التِّرْجامان الاثنان موصولين بجهاز CTG الفعلي، الذي يقوم برسم المعلَمين كليهما على شكل منحنيات (الشكل رقم ٥). تحت تأثير تقلّصات المخاض تتسارع ضربات قلب الطفل عادةً. ويُدعى اشتداد تواتر القلب بـ التسارع. قد يعني غياب هذه التسارعات في أثناء تقلّصات المخاض في بعض الأحيان أن حال الطفل ليست على ما يرام. أما انخفاض تواتر القلب في أثناء تقلّصات المخاض (تباطؤ) فقد يشير إلى عوز أوكسيجين عند الطفل.

تمزّق السلَى قبل الأوان:

يدور الكلام عن تمزّق السَّلى قبل الأوان عندما ينفجر كيس السَّلى قبل الولادة الفعلية، أي قبل طور الانفتاح. هذا ما يمكن أن يحدث في أي وقت مع نهاية الحمل ممهِّداً لولادة مبكرة أيضاً. لا يخطر في بال الكثير من النساء أن الأمر يتعلّق بانفجار كيس السَّلى، بل يعتقدن أن ذلك تبويل لاإرادي. ولكن الفارق يكمن في أن سيلان البول يمكن إيقافه إرادياً، في حين لا يمكن إيقاف سيلان الصّاء. عند تمزّق السَّلى قبل الأوان لابد من استدعاء سيارة الإسعاف، إذ لابد من نقل المرأة إلى المستشفى وهي في وضعية الاستلقاء بالضرورة. إذا كان رأس الطفل لا يزال عالياً في حوض الأم، كان هناك خطر تدلّي الحبل السرّي وانضغاطه برأس الجنين في

أثناء تقلّصة المخاض، على سبيل المثال، مما يهدِّد إمداد الطفل بالأوكسيجين. إضافةً إلى ذلك قد تحدث أخماج جوف السَّلى والمشيمة، والتي تهدِّد الطفل أيضاً؛ من هنا، ففي حالة تمزّق السَّلى قبل الأوان يتم عادةً التمهيد للولادة بسرعة أو يتم إجراء الولادة بالعملية القيصرية.

النزوف التالية:

يمكن أن تظهر نزوف شديدة بُعَيْد الولادة أو في فترة النفاس بسبب ضعف انقباض الرحم بعد التخلّص من المشيمة على سبيل المثال (ونى الرحم). ويُعالَج هذا بالأدوية المشجّعة على التقلّص. وربما يتم إجراء التجريف بغية التأكّد من عدم تخلّف أية بقايا مشيمية في الرحم.

❶ ولادة بالشفط

❷ ولادة بالملقط

❸ العملية القيصرية

❹ جهاز CTG

❺ منحنيات CTG



مضاعفات الولادة

النفاس

يرتدّ الرحم ويصغُر بعد الولادة، بحيث يعود إلى حجمه الطبيعي في غضون أيام أو أسابيع. تقوم القابلة بتفحّص هذا الارتداد، الذي تشجعّه التقلّصات الرحمية التالية وإرضاع الطفل، إذ تحدث في أثنائه تقلّصات في الرحم أيضاً. ولابد من دعمه دوائياً في بعض الأحيان.

ينتج السائل النفاسي (الهُلابة) عن الجرح الكبير الذي خلّفه انفصال المشيمة في جدار الرحم، والذي يُشفى تدريجياً. وهو يتألف من الدم ومفرزات الجرح. يتم إفراز كمية كبيرة من السائل النفاسي في الأيام الأولى بعد الولادة خاصة، ولكنه ينضب شيئاً فشيئاً كلياً بعد ستة أسابيع على أبعد تقدير.

الإرضاع ❶❷❸❹:

يبدأ جسم الأنثى بعد الولادة بـ تكوين الحليب. والمسؤول عن إنتاج الحليب في الثدي الأنثوي هو هرمون النخامى برولاكتين. صحيح أن فصّ النخامى الأمامي يفرز هذا الهرمون خلال الحمل، ولكن يتم تثبيطه جراء مستوى الأستروجين المرتفع، والذي يُحافَظ عليه من قبل المشيمة المفرزة لهذا الهرمون. بعد انفصال المشيمة ينخفض مستوى الأستروجين بسرعة، بحيث يمكن للبرولاكتين الآن أن يكشف عن تأثيره. يتم تنبيه تشكيل الحليب في الثديين، والذي يبدأ بعد حوالي يومين أو ثلاثة أيام من الولادة، جراء مصّ الطفل لحلمة الثدي واللعوة. علاوةً على أن المصّ، الذي يقوم به الطفل، ينشّط إنتاج البرولاكتين بشكل إضافي، بحيث يزداد إنتاج الحليب جراء تكرار إرضاع الطفل. إذا قلّ تواتر إرضاع الطفل (عند الفطام، على سبيل المثال) تراجع إنتاج البرولاكتين، وبالتالي إنتاج الحليب أيضاً. يتكفّل هرمون النخامى أوسيتوسين بإفراغ الحليب من غدد الثدي (قذف الحليب، الشكل رقم ١). فهو يؤدي إلى تقلّص قنوات إفراغ غدد الثدي. يتنبّه إفراز الأوسيتوسين أيضاً بالمصّ الذي يمارسه الطفل على حلمة الثدي. ينبغي إرضاع الطفل حسب الحاجة، وليس تبعاً

لإيقاعٍ صارم. على هذا النحو تكون الأم على يقين من أن طفلها يحصل على ما يكفيه من الحليب.

لابد للأم في أثناء الإرضاع من أن تضمن أن الطفل لا يمصّ ذرة الحلمة فقط، والتي تُجرَح بسرعة، بل يأخذ بفمه جزءاً من اللعوة أيضاً. قد يكون من المفيد تجريب وضعيات إرضاع مختلفة (الشكل رقم ٢) للاهتداء إلى أكثر الوضعيات راحةً بالنسبة للأم والطفل. ليلاً، على سبيل المثال، يمكن القيام بالإرضاع في وضعية الاستلقاء الجانبي دون اضطرار الأم إلى النهوض. ولحماية حلمتي الثديين (خصوصاً الحلمتين الجريحتين) يمكن أن يوضع عليهما واقيات الحلمة (الشكل رقم ٣). يمكن للأمهات المرضعات ضخّ الحليب من الثديين بوساطة مضخّة الحليب (الشكل رقم ٤). تتيح هذه الطريقة إطعام الطفل من قبل أشخاص آخرين في حال غياب الأم، دون ضرورة لفطمه. تكمن فوائد الإرضاع الطبيعي بالنسبة للطفل في أنه يتلقّى مع حليب الأم أضداداً ضد الأمراض ويكون أقل تعرّضاً للإصابة بالأخماج. علاوةً على أن حليب الأم أفضل غذاء للرضيع من الناحية الفيزيولوجية (انظر ص. ٣٨٤).

معظم النساء يستطعن الإرضاع، شريطة أن تكون لديهن الرغبة في ذلك. وليس هناك من موانع إرضاع مطلقة إلاّ عند حوالي ١٠٪ من الأمهات. من ذلك مثلاً الأمراض الخمجية كالتدرّن أو الإيدز، الأمراض العامة (كالأذيّات الكلوية على سبيل المثال) عند الأم وتناول الأدوية التي يمكن أن تضرّ بالطفل. كما أن الإرضاع غير ممكن عندما يعاني الطفل من عدم تحمّل بروتيني.

المضاعفات في النفاس :

من أكثر مضاعفات النفاس مصادفةً التهاب غدة الثدي (التهاب الثدي)، الذي ينجم عن الجراثيم التي تصل إلى غدة الثدي عن طريق تمزّقات في الحلمة. ولا يجوز الخلط بين التهاب الثدي واحتباس الحليب، الذي يكون فيه الثدي منتفخاً

ومؤلماً. يتراجع احتباس الحليب بسرعة عادةً من خلال إرضاع الطفل المتكرّر وبعد وضع الكمادات. إلاّ أن احتباس الحليب يسهِّل نشوء التهاب الثدي. غالباً ما يترافق التهاب الثدي مع حمّى عالية وآلام شديدة في الثدي. وقد يتشكّل خرّاج الثدي بعد ثلاثة أيام على الأكثر، ولابد من فتحه لتصريف القيح. يُعالَج التهاب الثدي قبل ذلك بالصادات والتبريد (كمادات).

يعاني ٥٠٪ من النساء بعد الولادة من مزاج اكتئابي عابر، يُسمّى خطأً اكتئاباً نفاسياً. وهو ينجم، فيما ينجم، عن التبدّل الهرموني. ولكن، بما أنه لا يصيب جميع النساء، يُعتقَد أن هناك عوامل أخرى تلعب دورها. وهو لا يتطلّب أية معالجة. عند قلّة فقط من النساء قد يتطور إلى ذهان بعد الوضع مع اكتئاب شديد.

تكّون الحليب عند الحامل ❶

النخامى الخلفية
تفرز أوسيتوسين

النخامى الأمامية
تفرز برولكتين

المصّ الذي يقوم
به الطفل ينبه النخامى

وضعيات الإرضاع ❷

حماية حلمة الثدي ❸

مضخة الحليب ❹

النفاس

الباب العشرون

الأطفال

الوليد

الوليد هو الطفل من لحظة الولادة حتى ٢٨ يوما بعدها.

فحص الوليد ❶❷❸:

يُجرى الفحص الأول للوليد بُعَيْد الولادة: اختبار أبغار، الذي يقدّم معلومات حول حيوية الرضيع (الشكل رقم ١). يُكرَّر هذا الاختبار مرتين بفاصل خمس دقائق - يتم الفحص الثاني بعد عشر دقائق من الولادة. يُفحَص ما إذا كان الطفل يتنفس بشكل منتظم، يُقاس نبضه أو بالأحرى يُقيَّم حبله السرّي، يُفحّص توتّر عضلاته ومنعكساته (الشكل رقم ٢). ويتم وضع علامات أو نقاط تبعاً لهذه المعايِر؛ يمكن للوليد أن يحصل على عشر نقاط ضمن خمس فئات. إذا لم يتجاوز عدد النقاط في اختبار أبغار أربع نقاط، كانت حالة الطفل سيّئة ولابد من اتخاذ إجراءات طبية. والحق أنه لا يحصل جميع الرضّع على كامل النقاط على الفور، ولكن بعد خمس إلى عشر دقائق تتطبّع حالة معظم الرضّع إثر مشقّات الولادة، بحيث يحصلون عندئذ على النقاط العشر كاملةً. إضافةً إلى اختبار أبغار يؤخَذ الدم من شريان الحبل السرّي وتُقاس في الـ PH للتأكّد من إمداد الوليد بما يكفي من الأوكسيجين.

علاوةً على ذلك يتم التأكّد من نضج الرضيع بناءً على مدة الحمل والوزن وسمات أخرى. لا يعاني معظم الرضّع، الذين وُلِدوا ما بين الأسبوع ٣٧ والأسبوع ٤١ من الحمل، من أية مشكلة مع الانطلاق في الحياة. أما بالنسبة للرضّع، الذي وُلِدوا قبل الأسبوع ٣٧ أو بالأحرى بعد نهاية الأسبوع ٤١ من الحمل، فيكون خطر حدوث المضاعفات لديهم أكبر. يتراوح وزن الوليد عادةً بين ٢٥٠٠ و٤٢٠٠ غ؛ إذا كان وزن الرضيع أقل أو أكثر قد تكون الرعاية الطبية الخاصة ضرورية في بعض الحالات. يُعدّ بعض الولدان أطفالاً مهدّدين وتجري مراقبتهم بشكل مكثّف، ومنهم التوائم والرضّع، الذين ظهرت مضاعفات في أثناء ولادتهم. من بين علامات نضج الوليد

تواجد الخصيتين في الصفن أو بالأحرى تغطية الشفرين الخارجيين للشفرين الداخليين. وعدم وجود سوى بقايا من الزغب الذي يغطّي كامل الجسم خلال المرحلة الجنينية.

إضافةً إلى ذلك يفحص الأطباء الطفل لجهة أذيات الولادة، التي يندرج فيها تورّم الولادة، وهو تورّم في الرأس ناجم عن الولادة ويخف تلقائياً بعد بضعة أيام من الولادة. ومن الأذيات الخطيرة أذيات الأعصاب.

لا يتم إجراء معظم الفحوص (كتحديد وزن الولادة وطول الجسم ومحيط الرأس) إلاّ بعد حدوث الاتصال الأول بين الأم والطفل (الشكل رقم ٣). في حال عدم وجود أي أمر طبي يحول دون ذلك. يوضع الوليد على بطن الأم ويُعطى الثدي لأول مرة.

التكيّف مع الحياة :

تحدث مع الولادة تغيّرات عديدة في جسم الوليد. هكذا يتوجب على الرضيع أن يتنفس بشكل مستقل لأول مرة. يتم إطلاق التنفس الأول بالمنبّهات الخارجية مثل تغيّر درجة الحرارة من رحم الأم الدافئ إلى الهواء البارد نسبياً في غرفة المخاض. يدخل الهواء إلى الرئتين وتتفتح الأسناخ الرئوية. أما الخدّج، الذين يفتقدون إلى المادة التي تحول دون انخماص الأسناخ الرئوية (الفعّال بالسطح، انظر ص. ١٣٦)، فيمكن إمدادهم بها عن طريق التنفس الاصطناعي. تنغلق الفتحة الموجودة في الحاجز القلبي والفتحة الموجودة بين جذع الشرايين الرئوية والأبهر (الثقبة البيضوية وقناة بوتالي الشريانية، انظر ص. ٣٦٨). كما تنغلق أيضاً أوعية الحبل السرّي، بحيث يمكن قطع الحبل السرّي. بذلك ينفصل الوليد أيضاً عن مصدر تغذيته حتى الآن، دوران الأم. وتضطر العضوية الآن إلى اللجوء إلى احتياطيات الطاقة المختزنة لديها على شكل غليكوجين وشحوم، إلى لأن يصلها ما يكفي من الوارد الغذائي (غالباً لا يكفي حليب الأم في الأيام الأولى، مما يؤدي إلى نقص وزن الرضيع بدايةً). بعد الولادة سرعان ما يحدث التغوّط الأول. يطرح الطفل برازاً لزجاً لونه بني مسودّ، يُدعى بـ العقي، ومن مكوّناته الأشعار التي قد ازدردها الرضيع مع الصَّاء.

كثيراً ما يظهر في الأيام الأولى بعد الولادة يرقان الوليد، ذلك أن نضج الكبد لم يكتمل بعد ولا يستطيع هدم البيليروبين الناشئ عن تخرّب كريات الدم الحمراء. يُعالَج هذا اليرقان، غير الخطر غالباً، بإعطاء الحليب، وعند الضرورة بالضوء الأزرق (المعالجة الضوئية)، مما يتيح طرح البيليروبين مع البراز. إذا ارتفعت قيمة البيليروبين بشكل شديد جداً، قد تحدث أذيات دماغية، خصوصاً عند الولدان المرضى وغير الناضجين - ولابد من تبديل دم الرضيع.

مَعايِر اختبار أبغار ❶

المنعكسات

- (عند لمس الوليد عند أخمص القدم)
- عدم وجود المنعكس = ٠ نقطة
- انكماش الوجه = ١ نقطة
- صراخ = ٢ نقطة

تواتر القلب
أو حالة الحبل السري

- نبض غير محسوس، حبل سري رخو = ٠ نقطة
- ضعف تواتر القلب (نبض تحت ١٠٠)، حبل سرّي رخو = ١ نقطة
- عدد النبض فوق ١٠٠، حبل سري منتفخ وممتلىء = ٢ نقطة.

لون الجلد

- لون جلد الطفل مزرق أوشاحب جداً = ٠ نقطة
- إذا بدا الجسم وردياً، ولكن الذراعين والساقين مزرّقة = ١ نقطة
- وليد وردي بشكل كامل = ٢ نقطة

التنفس

- عدم التنفس بعد الولادة = ٠ نقطة
- تنفس غير منتظم = ١ نقطة
- تنفس قوي ومنتظم، مقترن بالصراخ ربما = ٢ نقطة

توتر العضلات

- توتر عضلي رخو = ٠ نقطة
- توتر عضلي معتدل، حركات متثاقلة = ١ نقطة
- توتر عضلي جيد، حركات قوية، ٢ نقطة.

فحص الوليد في اختبار أبغار ❷






الاتصال الأول بين الأم والطفل ❸



الوليد

الخدّج، ولدان الحمل المديد

الخدّج هم الرضّع الذين وُلِدوا قبل الأسبوع ٣٧ من الحمل. يمكن أن يبقى على قيد الحياة اليوم الخدّج الذين يبلغ وزن ولادتهم ٥٠٠ غ وما فوق في بعض الأحيان (حوالي الأسبوع ٢٤ من الحمل)، إنما تتخلّف عند الكثيرين منهم أذيات جسدية خطيرة دائمة، ذلك أن وظائف العضوية لم يتم نضجها بعد. يحتاج الخدّج - تبعاً لمدة الحمل والوزن - إلى معالجة طبية مكثّفة.

اضطرابات ومعالجة الخدّج ❶❷❸:

من غير الضروري إخضاع جميع الخدّج للعناية الطبية المكثّفة. مع وزن ولادة بين ٢٠٠٠ و٢٥٠٠ غ يمكن للكثير من الخدّج أن يتلقوا الاهتمام والرعاية من أمهاتهم سلفاً. بل إن هذا ممكن حتى مع الخدّج بين ١٥٠٠ و٢٠٠٠ غ، وذلك تبعاً لدرجة «نضج» أعضاء الخديج للولادة - وهذا هو الحال غالباً ابتداءً من الأسبوع ٣٤- ٣٥ من الحمل. أما الخدّج، الذين يولَدون قبل الأسبوع ٣٢ من الحمل، فيعانون من مشاكل تكيف أكبر بشكل هائل.

قد تنجم الولادة المبكرة عن مضاعفات خلال الحمل، عن التدخين، عن الإفراط في استهلاك الكحول أو تناول العقاقير أو عن أخماج الجنين خلال الحمل. كما أن خطر الولادة المبكرة يكون أكبر عند الحوامل الصغيرات (أقل من ١٦ سنة) وعند الحوامل فوق ٣٥ سنة.

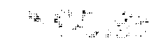
يندرج في الاضطرابات التي تظهر عند الخدّج الاضطرابات التنفسية، وذلك لعدم اكتمال نضج مركز التنفس في الدماغ بعد، وافتقاد معظم الأطفال المولودين قبل الأسبوع ٣٠ من الحمل لـ الفعّال بالسطح (انظر ص. ٣٨٢)، الذي يقي الأسناخ الرئوية من الانخماص، بل حتى المولودين بعد هذا الوقت يمكن أن يعانوا من نقص بالفعّال بالسطح. تؤدي الاضطرابات التنفسية أحياناً إلى عوز أوكسيجين في الدماغ، وقد

تحدث أذيات دماغية. كما قد تظهر عند الخدّج غير الناضجين نزوف دماغية. ولا يكون الدوران الجنيني بتحويلتيه الاثنتين (الثقبة البيضوية وقناة بوتالي الشريانية) قد تحوّل بشكل كامل بعد، مما يعني إمكانية حدوث اضطرابات دورانية وضعف قلبي واحتقان في الرئتين.

غالباً ما يوضع الخدّج، الذين يقلّ وزنهم عن ٢٠٠٠ غ، في قسم العناية المشدّدة في مستشفى الأطفال، وذلك في الحاضنة (الشكل رقم ١، ٢) التي تسود فيها درجات حرارة دافئة وثابتة ووارد أوكسيجيني ثابت. عدا ذلك، يوصَل الخديج إلى أجهزة تراقب وظائفه الحيوية. في بعض الأحيان لابد من إجراء التنفس الاصطناعي للخديج، ولابد من تغذية الكثيرين منهم اصطناعياً أيضاً (عبر تنبيب المعدة مثلاً)، ذلك أنهم عاجزون عن البلع. يمكن أن يتلقّى الخديج حليب الأم، بيد أنه لابد من إغنائه بالمواد الغذائية عند الرضّع الذي يقلّ وزنهم عن ١٥٠٠ غ.

علاوةً على ذلك فقد أثبتت صلاحيتها طريقة الكنغر (الشكل رقم ٣)، التي يوضع فيها الخديج، وهو ملفوف بشكل دافئ، على بطن الأم العاري أو يُحمَل من قبلها أمام البطن. والحق أن القرب الجسدي من الأم يشجّع نمو وتطور الخديج. يكون معظم الخدّج أكثر هدوءاً ويقلّ حدوث المضاعفات، عندما يكونون على تماس جسدي مع الأبوين. يمكن إخراج صغار الخدّج (حتى أولئك الذين يتلقّون تنفساً اصطناعياً) من الحاضنة ويُعهَد بهم إلى الأهل. إذا طُبِّقَت طريقة الكنغر، جرت مراقبة الرضّع آلياً بصورة متواصلة.

على الرغم من كل التقدّم في الطب يتخلّف لدى الخدّج، خصوصاً أصحاب وزن الولادة الخفيف جداً، أضرار لاحقة: تؤدي الأذيات الدماغية على وجه الخصوص إلى إعاقة عقلية وجسدية. كما قد تتأذّى شبكية الخديج جراء عوز الأوكسيجين الشديد في أثناء المعالجة، وقد تكون الأذية من الشدة بحيث يُصاب الخديج بالعمى (اعتلال الشبكية عند الخدّج).

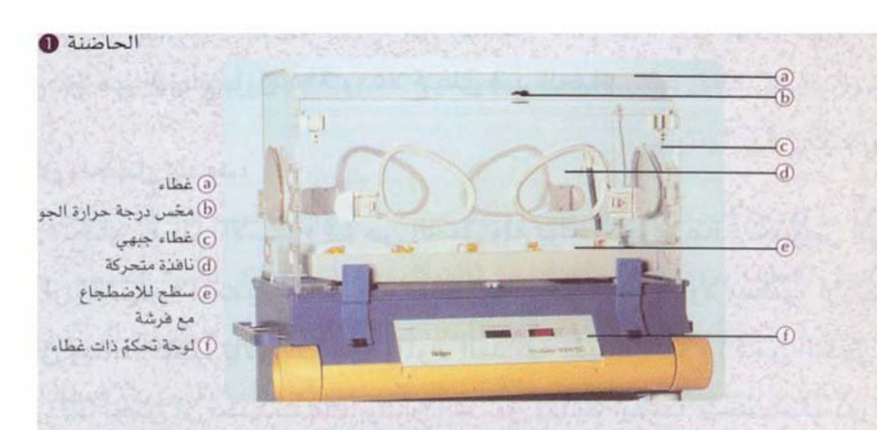



كما أن معدّل الوفيات عند الخدّج مرتفع. وهنا يسري ما يلي: كلما كان وزن الرضّع عند الولادة أقلّ، قلّت فرص النجاة. والحق أن الأطباء يفلحون اليوم في الحفاظ على ٥٠٪ من الخدّج بوزن ٦٠٠ و٧٥٠ غ على قيد الحياة.

ولدان الحمل المديد:

إذا تجاوز الطفل الأسبوع ٤٢ من الحمل ولم يولد، يجري عادةً تحريض الولادة، ذلك أن المشيمة المغذّية للطفل هي عضو له عمر محدود ولا يمكنها أن تضمن للطفل إمداداً كافياً بالأوكسيجين والمواد الغذائية بعد الأسبوع ٤٢ من الحمل. بناءً على ذلك يمكن أن تحدث عند ولدان الحمل المديد أيضاً مصاعب دورانية واضطرابات تنفسية. كما يكثر ظهور الأخماج لديهم أيضاً.

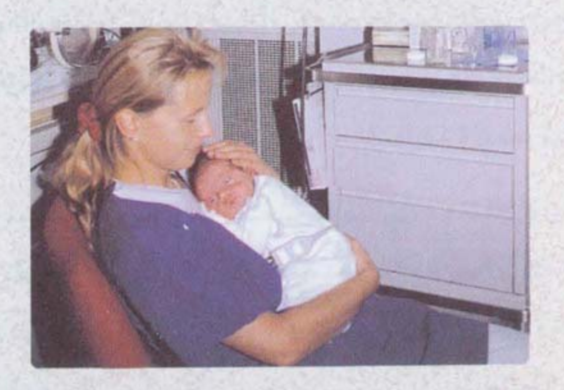
الحاضنة ❶



خديج في الحاضنة ❷



رضيع الكنغر ❸



تغذية الرضيع

خير غذاء للرضيع حليب الأم؛ فهو متناسب تماماً مع حاجات الرضيع ويحتوي، فيما يحتوي، على أضداد من الأم تقي الطفل من الأخماج جزئياً على الأقل. ولكن في حال عدم تمكّن الأم من الإرضاع أو عدم رغبتها فيه، يمكنها اللجوء إلى حليب الرضّع الاصطناعي.

الإرضاع ❶❷❸:

يتساوى محتوى الطاقة في كل من حليب الرضّع الاصطناعي وحليب الأم تقريباً، ولكن حليب الأم يحتوي عادةً على مقدار أقل من البروتين. الكربوهيدرات الوحيد الموجود في حليب الأم سكر اللبن (لاكتوز). وتحتوي بعض أغذية الرضّع، إضافةً إلى ذلك، على كربوهيدرات أخرى على شكل سكاكر (الشكل رقم ١). ولكن حليب الرضّع، وعلى العكس من حليب الأم، لا يحتوي على أية أضداد. كما يجب تحضير حليب الرضّع قبل الاستهلاك وبعض أنواعه غالية الثمن حقاً، في حين أن حليب الأم جاهز دائماً. فضلاً عن التماس الجسدي الحميم خلال الإرضاع يسمح بنشوء علاقة عاطفية عميقة بين الأم والطفل.

معظم النساء قادرات على إرضاع أطفالهن (انظر ص. ٣٧٨). حتى النساء ذوات الحلمات الغائرة بإمكانهم نصب الحلمتين بوساطة جهاز يُدعى Niplette أو الحليمة. كما يمكن إرضاع التوائم، وفي بعض الحالات يمكن إرضاع التوأمين كل من ثدي في الوقت ذاته. تتعلق كمية الحليب عند الأم بتواتر إرضاع الطفل. إذا جرى إرضاع الطفل بكثرة، ازداد إنتاج الحليب، وإذا قلّ إرضاعه، نقصت كمية الحليب. ينبغي إرضاع الطفل حسب الحاجة، هذا يعني متى أراد. ربما خمس وجبات أحياناً، وفي أوقات الحاجة المرتفعة إلى الطاقة قد يرضع الطفل عشر وجبات. لا داعٍ لقلق الأمهات المرضعات من أن الطفل يُفرِط في تناول الغذاء ويسمن. الرضّع يعرفون

تماماً متى يشبعون، ويتوقفون عندئذ عن الرضاعة. والطفل، الذي يتغذّى من حليب الأم ولا مصاعب رضاعة لديه، نادراً أيضاً ما يتناول من الغذاء أقل مما ينبغي.

يجب على الأم المرضعة أن تحرص على أخذ الطفل بفمه جزءاً من اللعوة دائماً، إلى جانب ذروة حلمة الثدي؛ على هذا النحو فقط يحصل الطفل على ما يكفي من الحليب (الشكل رقم ٢، ٣). إذا أخذ الطفل بفمه ذروة الحلمة فقط، سرعان ما تتأذّى الحلمة. حتى حين الإرضاع بالزجاجة ينبغي أن يتواجد الجزر الأكبر من حلمة الزجاجة في فم الرضيع.

يمكن يغذية الرضيع لمدة ٤- ٦ أشهر من حليب الأم فقط، وعندئذ يحتاج إلى المزيد من الطاقة على شكل غذاء إضافي. ويتم استبدال وجبات الحليب بالمهروس بشكل تدريجي تماماً ـ وبذلك يسير الفطام أيضاً بصورة سلسة ودون مشاكل. في حال الفطام السريع قد يحدث عند الأم احتباس في الحليب، وفي بعض الحالات التهاب ثدي أيضاً. يُنصَح بالبدء بإعطاء الرضيع في الشهر الرابع أو الخامس مهروس البطاطا والخضار (جزر على سبيل المثال). وعندما يعتاد الطفل على ذلك يمكن إعطاؤه مهروس البطاطا والخضار واللحم. ثم يتم إدخال مهروس الحليب والفاكهة، وابتداءً من الشهر السادس مهروس الحبوب والفاكهة أيضاً. وفي عمر ثمانية إلى تسعة أشهر يمكن للطفل أن يتناول بشكل متزايد الطعام الذي يأكله الأهل أيضاً (ولكن بشكل مفروم وقليل الملح ودون توابل حارة).

الإرضاع بالزجاجة:

تُنتَج معظم أغذية الرضّع الصناعية من حليب البقر. تصلح للولدان بشكل خاص الأغذية التي يحمل اسمها السابقة «pre» أو «قبل»، ذلك أنها تحتوي على كربوهيدرات وحيد هو سكر اللبن. وتصلح أنواع الحليب، التي يحمل اسمها الرقم «١»، بدورها للرضّع، ولكنها تحتوي على كربوهيدرات أخرى. ابتداءً من الشهر الرابع تقريباً (انتبه إلى ما هو مكتوب على العبوة!) يمكن إعطاء أنواع الحليب اللاحقة

(وتُعـرَف بالرقم «٢» في اســمــهــا). وهـي تحـتــوي على المزيد من البــروتين والكربوهيدرات. يصلح للرضّع المهدَّدين بالأرجية غذاء الرضّع ناقص الاستئراج، الذي تكون فيه البروتينات مفكَّكة على نحو أشد. ولا يجوز إعطاؤها في حال وجود أرجية على حليب البقر، ويمكن الاستعاضة عنها بحليب الصويا.

مشاكل التغذية:

إذا رفض الطفل، الذي كان يرضع حتى الآن بشكل جيد، أن يتناول شيئاً، ربما كانت حالته ليست على ما يرام. ولكشف السبب لابد من استشارة الطبيب. بعد تناول الطعام يقيء الكثير من الرضّع كمية قليلة مما تناولوه. ويُعدّ هذا أمراً طبيعياً، طالما كانت الكمية قليلة والطفل ينمو بصورة طبيعية. أما في حال الإقياء، التي يتم فيها إخراج كميات كبيرة من محتوى المعدة على شكل دفْعي، فلابد من استشارة الطبيب. يفقد الرضّع السوائل بسرعة، الأمر الذي قد يؤدي إلى تجفاف مهدِّد للحياة.

❶ أنواع الحليب المختلفة

محتوى (100مل)	حليب الأم	حليب بقر (حليب كامل)	غذاء جاهز اصطناعي	
			حليب (pre)	أغذية الرضع البدئية واللاحقة الأخرى
طاقة (كالوري)	69	66	67 - 75	68 - 78
بروتين (غ)	0,9	3,3	1,4 - 1,8	bis 2,0
دسم (غ)	3,8	3,7	3,3 - 4,2	3,0 - 3,8
سكريات (غ)	(لكتوز فقط)	(لكتوز فقط)	(لكتوز فقط)	حتى 50 %من مجمل الكالوري
معادن (غ)			حتى 0.39	حتى 0.45

❷ المصّ الصحيح







❸ سلوك المصّ



تغذية الرضع

نمو الطفل وتطوره الجسدي

يُميَّز عند الطفل بين مراحل تطور مختلفة. يُسمّى الرضّع من يوم الولادة حتى اليوم ٢٨ الولدان، وفي السنة الأولى يدعى الطفل بـ الرضيع. ويبدأ سن الطفولة المبكرة ابتداءً من السنة الثانية ويمتدّ حتى بداية المدرسة. أما تسمية طفل المدرسة فتُطلَق على الطفل من بداية سن المدرسة حتى بداية البلوغ والنضج التالي الذي يُدعى بـ المراهقة.

التطور الجسدي :

يتراوح طول معظم الرضّع عند الولادة بين ٤٨ و٥٤ سم ووزنهم بين ٢٥٠٠ و٤٢٠٠غ. ويتراوح محيط الرأس بين ٣٢ و٣٨ سم. في السنة الأولى من العمر يتضاعف وزن الولادة تقريباً ويكون ازدياد الطول سريعاً أيضاً . بعمر ستة إلى سبعة أشهر يكون معظم الأطفال أطول بـ ١٥ سم من طول الولادة. عندئذ تتباطأ زيادة الوزن وزيادة الطول. في السنة الرابعة من العمر يكون طول معظم الأطفال ضعفي طول الولادة، ويتراوح وزنهم بين ١٤ و١٨ كغ. ثم يتزايد الوزن والطول بانتظام إلى تحدث دفعة النمو الجديدة في البلوغ.يكتمل نمو الفتيات في عمر ١٦- ١٧ سنة والفتيان في عمر ١٨- ١٩ سنة.

تطور الأجهزة العضوية ❶ :

لا يكون تطور معظم الأجهزة العضوية مكتملاً عند الولادة؛ وبينما يمتدّ تطور بعض الأجهزة العضوية (كالجملة العصبية مثلاً) سنين كثيرة، يكتمل نضج أعضاء أخرى في سن مبكرة «كالكليتين مثلاً). لا يقوم فيما بين الألياف العصبية في الدماغ عند الولادة سوى أتصالات قليلة، ولا تتشكّل هذه الاتصالات إلاّ عن طريق التعلّم المتواصل. ومع تزايد هذه الاتصالات يكتسب الطفل المزيد من المقدرات الجسدية والذهنية. مع ذلك تكون البنى في الجملة العصبية المركزية، المسؤولة عن توجيه

التنفس ودرجة حرارة الجسم وعن منعكسات معينة (منعكسات الحماية والمص والبلع) وغيرها، قادرةً وظيفياً سلفاً.

يتجاوز تواتر القلب بُعَيْد الولادة ١٠٠ ضربة/د. وفي سياق السنة الأولى من العمر ينخفض تواتر القلب قليلاً، بحيث يكون حوالي ١٠٠ ضربة/ د. ولا ينخفض تواتر القلب متوافقاً مع تواتر قلب الراشد إلاّ بعد البلوغ (في الراحة: حوالي ٦٠-٧٠ ضربة/ د). كما يكون تواتر التنفس في السنة الأولى من العمر أعلى منه في سن المدرسة وعند الراشدين. لا تعمل كليتا الرضيع بعد كما تعمل كليتا الطفل الأكبر سنّاً ـ لهذا السبب يحدث التجفاف المهدِّد للحياة بسرعة، في حال الخسارة الشديدة في السوائل (كالإقياء والإسهال مثلاً).

يبدأ بزوغ الأسنان عند معظم الرضّع ابتداءً من الشهر السادس تقريباً، وقد يستمر بزوغ أولى الأسنان اللبنية عند بعض الأطفال حتى الشهر الثاني عشر من العمر. تبزغ أولاً القواطع السفلية المتوسطة (الشكل رقم ١). ويكتمل طقم الأسنان اللبنية بأسنانه العشرين مع نهاية السنة الثانية على أبعد تقدير. كي يقسو ميناء الأسنان ولا يظهر التسوّس ينصح الأطباء بإعطاء الرضّع، ابتداءً من بُعَيْد الولادة، حبوب حاوي على الفلور (غالباً بالمشاركة مع فيتامين D لـ الوقاية من الرَّخَد). وينبغي أيضاً تفريش الأسنان اللبنية الأولى بشكل منتظم (بالعصي القطنية أو بفرشاة أسنان طرية، إنما دون معجون أسنان).

كما أن جهاز المناعة لا يكون مكتمل النضج بعد في الطفولة. ولا يتطور إلاّ عن طريق التماس مع العوامل الممرضة. ولكن أضداد الأم تقي الرضيع من الأخماج في الأشهر الثلاثة إلى الستة الأولى إلى حد بعيد (الوقاية العشّية).

موت الطفل الفجائي ❷:

يُعدّ موت الطفل الفجائي (ويُسمّى أيضاً متلازمة موت الطفل الفجائي، اختصاراً SIDS) في البلدان الغربية من أكثر أسباب الموت مصادفةً في السنة الأولى من

العمر. وهو يقع دون إنذار مسبق في أثناء نوم الطفل، ولا يمكن إيجاد السبب. ويُعتقَد أن عوامل مختلفة تسهّل حدوث موت الطفل الفجائي: نوم الطفل في الوضعية البطنية، فرط الحرّ في أثناء النوم، التدخين واستهلاك الكحول من قبل الأم خلال الحمل، التدخين بحضور الطفل. والولدان الجدد أكثر تعرّضاً لهذا الخطر. والدلائل التي تشير إلى موت فجائي ممكن للطفل هي تصبّب العرق عند الرضيع خلال النوم واضطرابات التنفس. تتمثّل إمكانية الوقاية في وصل الرضّع المهدَّدين إلى جهاز مراقبة (الشكل رقم ٢). علماً بأنه لا فائدة تُرجى من هذا الأخير إلاّ إذا كان الأهل يجيدون إجراءات الإسعاف الأولي وقادرين على إنعاش الطفل.

تطوّر الأسنان ❶

أعلى

أسفل

تبزغ القواطع السفلية المتوسطة عند الرضيع في البداية دائماً

يتلوها عادة القواطع العلوية المتوسطة

يتلو هذه الأخيرة بزوغ القواطع العلوية الخارجية

ثم تبزغ القواطع السفلية الخارجية

أعلى

أسفل

بعد ذلك تبزغ الضواحك الأولى العلوية ثم السفلية

يتلوها الناب العلوي في كل جانب

ثم يبزغ النابان السفليان

أخيراً تبزغ الضواحك الثانية السفلية والعلوية

مِنظَر مراقبة لمواجهة موت الطفل الفجائي ❷



التطور الحركي والنفسي- الاجتماعي عند الطفل

يقوم الطفل في السنة الأولى من العمر قبل كل شيء بخطوات تطور كبيرة، ولكن التطور الحركي والنفسي- الاجتماعي عند الطفل يتقدّم في السنوات التالية بسرعة أيضاً.

التطور في السنة الأولى من العمر ❶:

ليس الولدان عاجزين كلياً. باستطاعتهم أن يوضّحوا للأهل عن طريق البكاء بالدرجة الأولى أنهم يستتكرون شيئاً ما أو بالأحرى يريدون شيئاً ما. يتّخذ الولدان وضعية نموذجية: الطرفان العلويان والسفليان في حالة ثني، اليدان مقبوضتان غالباًن ويمكن تدوير الرأس نحو الجانبين (الشكل رقم a1). كما يستطيع الولدان الإمساك باليد أيضاً (بالإصبع مثلاً) والتعرّف جيداً إلى الأشياء الواقعة أمام وجههم على مسافة ٢٠ إلى ٤٠ سم (الوجوه مثلاً). وهناك منعكسات معينة تكون كاملة التكوّن سلفاً مثل منعكس مورو، الذي يفتح فيه الطفل فمه في حالات الرعب أو الفزع ويحرّك الذراعين نحو الجانبين، ليضمّهما بعد ذلك أمام البطن.

بعد شهر واحد يمكن للطفل أن يرفع رأسه قليلاً في الغالب، إنما لفترة وجيزة فقط. كما يهتمّ أكثر فأكثر بعالمه المحيط، عندما يكون يقظاً. بعد حوالي ستة أسابيع يبتسم الكثير من الرضّع لأول مرة. وفي عمر شهرين تقريباً يستطيع الطفل رفع رأسه لفترة أطول بقليل ومدّ جسمه أيضاً (الشكل رقم b1). في الشهر الثالث من العمر يرفع الطفل رأسه لفترة أطول في الوضعية البطنية؛ حتى عندما يُحملون، يمتلك الكثير من الرضّع سيطرة أفضل على الرأس. بعد نهاية الشهر الرابع من العمر ينبغي أن يتمكّن الرضّع من حمل الرأس في الجلوس لمدة دقيقة واحدة، علاوةً على أن معظمهم الآن يستندون إلى الساعدين في الوضعية البطنية، والكثيرون يدورون نحو الجانب (الشكل رقم c1). كما ينظر الرضّع الآن نحو الجانب عند

جريان أشياء مثيرة في محيطهم. في الشهر الخامس من العمر يمكن لبعض الرضّع أن ينقلبوا من الاستلقاء الظهري إلى الوضعية الجانبية وسند الجذع باليدين. يقوم الكثير من الرضّع بعملية أرجحة في وضعية الاستلقاء البطني. في الشهر السادس يستطيع بعض الأطفال الجلوس الحر لدقائق قليلة (الشكل رقم d١)، ومعظمهم يمدّون أيديهم الآن لالتقاط الأشياء المثيرة للاهتمام.

في الشهر السابع من العمر يبدأ معظم الرضّع بالانقلاب من الوضعية الظهرية إلى الوضعية البطنية، كما يتحسّن الجلوس باستمرار. عدا ذلك، يبدأ بعض الرضّع الآن بالخوف من الغرباء. حتى نهاية الشهر الثامن من العمر يبدأ الكثير من الرّضع بالزحف وينقلبون من الوضعية الظهرية إلى الوضعية البطنية. وبعض الأطفال يجلسون الآن بمفردهم (الشكل رقم e١). في الشهر التاسع يبدأ معظم الرضّع بالدَّبّ (الشكل رقم f١).عدا ذلك، باستطاعتهم الآن الجلوس دون مساعدة والانقلاب من وضعية الجلوس إلى الوضعية البطنية. ويحلو للكثير من الأطفال الآن الوقوف بمساعدة الأهل. في الشهر العاشر يستطيع معظم الأطفال الجلوس من الوضعية البطنية دون مساعدة، ويبدأ الكثيرون بالنهوض باتجاه الوقوف مستندين إلى الأشياء في المنزل (الشكل رقم g١). في الشهر الحادي عشر أو بالأحرى الثاني عشر من العمر يقوم الكثير من الأطفال بخطواتهم الأولى ممسكين بيدي الأهل.

مواصلة التطور:

في الشهر الثامن عشر من العمر يستطيع معظم الأطفال المشي بمفردهم، فضلاً عن أن الكثيرين قادرون سلفاً على الأكل بالملعقة. في عمر السنتين يبدأ الأطفال بالجري والقفز وصعود الأدراج. فيما بين السنة الثانية والثالثة غالباً ما يتعلّم الأطفال السيطرة على أمعائهم ومثانتهم. ويُطور الطفل وعي الأنا ويبدأ باللعب مع الأطفال الآخرين.

في عمر الثالثة يمكن للكثير من الأطفال خلع قطع الملابس الخالية من الأزرار أو السحّابات بمفردهم ورسم بعض الأشكال البسيطة. في عمر خمس سنوات

باستطاعة الأطفال عادةً خلع الملابس بمفردهم وتحلو لهم ألعاب الدحرجة. في عمر ست سنوات باستطاعة معظم الأطفال قطع دروب قصيرة بمفردهم، ركوب الدراجة والأكل بالشوكة والسكين. في حين أن صغار الأطفال لا يهمّهم إنْ لعبوا مع الفتيان أو الفتيات، يتطور حتى السنة العاشرة من العمر تفضيل للّعب مع الأتراب من الجنس نفسه.

في البلوغ يبدأ اليافع بحدّ نفسه وفصلها عن الأهل ويُبدي اهتماماً متزايداً بالجنس الآخر.

تطور الكلام :

يمكن للوليد سلفاً أن يجعل نفسه مفهوماً، ولكنه لا يُصدر أصوات الوأوأة الأولى تلقائياً إلاّ في حوالي الشهر الثالث من العمر. ابتداءً من عمر ستة أشهر يُصدر الرضيع أصواتاً مثل «دا» تلقائياً ويقلّد الأصوات. علاوةً على ذلك «يُجيب» عندما يتحدّث الأهل إليه. في عمر اثني عشر شهراً يستطيع معظم الأطفال نطق كلمتين، ولكنهم يفهمون الكثير. في عمر سنتين يمكنهم تكوين جملٍ بسيطة، ولكنهم يتكلّمون عن أنفسهم بصيغة الشخص الثالث غالباً. في عمر ثلاث سنوات يمتلك الكثيرون ثروة لغوية أكبر ويستطيعون تكوين جملة كاملة.

تطور الطفل في السنة الأولى من العمر ❶

ⓐ

وليد : يثني الرضيع الطرفين السفليين ويمكنه تدوير الرأس إلى الجانب

ⓑ

الشهر الثاني: يستطيع الرضيع رفع رأسه لفترة أطول ويبسط كامل جسمه

ⓒ

الشهر الرابع: يستطيع الرضيع الاستناد على الساعدين والدوران إلى الجانب

ⓓ

الشهر السادس: يستطيع الكثير من الرضع الآن الجلوس دون مساعدة لبضعة ثوان

ⓔ

الشهر الثامن: يستطيع الطفل الجلوس باعتدال والدوران بمفرده

ⓕ

الشهر التاسع: يقوم الطفل بمحاولات الدب الأولى

ⓖ

الشهرالعاشر: يستطيع الطفل سلفاً أن ينهض باتجاه الوقوف

ⓗ

الشهر الحادي عشر والثاني عشر: يقوم معظم الأطفال بخطواتهم الأولى

أمراض الأطفال

أمراض الأطفال هي بالدرجة الأولى الأمراض الخمجية التي تظهر في سنّ الطفولة في الغالب، مثل الحصبة والنكاف والحصبة الألمانية (الحميراء)، ولكن ثمة مجموعة أخرى من الأمراض تكثر في سنّ الطفولة.

أمراض الأطفال ❶❷❸❹❺:

من أكثر أمراض الطفولة الناجمة عن الأحياء المجهرية مصادفةً التهابات اللوزتين (الذّباح اللوزي)، أخماج الطرق التنفسية، التهابات الأذن الوسطى، الحُماق، الحمى القرمزية والتهابات الرئة (الشكل رقم ١)، في حين تندر، لحسن الحظ، مصادفة السعال الديكي والنكاف والحصبة الألمانية، وذلك لأن الكثير من الأطفال يتلقّون اللقاحات ضدها في عمر الرضّع أو في سن الطفولة الباكرة (الشكل رقم ٢). إذن، ليست أمراض الطفولة أمراضاً مأمونة، كما يظنّ الكثيرون. هكذا يمكن للحصبة والنكاف أن يؤديا إلى التهابات دماغ مهدِّدة للحياة، ويمكن للنكاف أن يؤدي إلى العقم عند الذكور. صحيح أن الحصبة الألمانية سليمة بالنسبة للطفل المصاب، ولكنه إذا كان على تماس مع حامل لم يسبق أن أُصيبت بالحصبة الألمانية أو غير ملقَّحة ضدها، أمكن للخمج أن يسبّب أضراراً شديدة عند جنينها في بعض الحالات.

تتمظهر الحصبة بدايةً بالحمّى وأعراض الزكام والشعور العام بالمرض. ثم تتشكّل بقع بيضاء على مخاطية الفم ويزداد ارتفاع الحرارة. غالباً ما تظهر عندئذ اندفاعات الحصبة المميِّزة في الرأس أولاً (الشكل رقم ٣) لتغطّي أخيراً الجسم بكامله في الأحوال العادية تنخفض الحمّى بعد ثلاثة أيام أخرى وتخفّ الاندفاعات تدريجياً أيضاً. تقوم المعالجة على خفض الحمّى ربما والراحة في الفراش. في الحصبة الألمانية غالباً ما لا ترتفع الحمّى بهذه الشدة، ويمكن أن تظهر بقع حمراء متفرّقة على الجسم (الشكل رقم ٤).

لا يوجد أي لقاح ضد مرض الأطفال الحمّى القرمزية، ولكن هناك صادات فعّالة. تتمظهر الحمّى القرمزية بدايةً بحمّى وآلام في البلعوم. اللسان يكون شديد الاحمرار (لسان الفريز) وتظهر في المنطقة الإربية قبل كل شيء بقع حمراء (الشكل رقم ٥). هناك لقاح ضد الحُماق، ولكنه لا يُعطى حتى الآن إلاّ في حالات خاصة، على سبيل المثال عندما يكون الجهاز المناعي عند الطفل ضعيفاً أو يعاني الطفل من الجُلاد العصبي. تظهر في الحُماق أيضاً اندفاعات مميِّزة: بقع حمراء تتحوّل بسرعة إلى حويصلات ممتلئة بالسائل وتسبّب حكّة شديدة. يمكن تخفيف الحكّة بدهن المراهم.

تكثر عند الرضّع وصغار الأطفال حمّى الأيام الثلاثة أيضاً، التي تترافق بحمّى عالية ولكنها غير خطيرة. بعد يومين أو ثلاثة أيام من زوال الحمّى تظهر إضافياً اندفاعات جلدية على شكل بقع حمراء دقيقة تضمحلّ بسرعة. لابد من خفض الحمّى في بعض الحالات بكمادات الربلة أو بتحاميل خافضة للحرارة.

السعال الديكي مرض قد يتّخذ سيراً خطيراً عند الرضّع خاصةً. يبدأ بحمّى خفيفة، وفيما بعد تظهر هجمات من السعال المتقطّع. ويكثر أيضاً إفراز المخاط خلال السعال أو بعده. ويعاني الرضّع قبل كل شيء من ضيق تنفس ويحتاجون إلى معالجة طبية فورية.

الأمراض الأخرى الشائعة في سنّ الطفولة ❻:

تسبّب الحُمات مرضاً مخيفاً آخر في سنّ الطفولة: الخنّاق الكاذب. وهو عبارة عن مرض يتمظهر بسعال نابح وصوت صفير خلال الشهيق وضيق تنفس. عند الاشتباه بالخنّاق الكاذب لابد من مراجعة الطبيب بسرعة، والذي قد يصف مستحضر كورتيزوني. يمكن تخفيف الشكايات بدايةً عن طريق تهدئة الطفل والهواء البارد الرطب.

في الاختلاج الحروري يفقد الطفل وعيه، ثم تحدث اختلاجات عضلية. يمكن أن ينجم مثل هذا الاختلاج عن ارتفاع سريع في الحمّى، ويزول في الأحوال العادية بعد

خمس دقائق. غالباً ما يبقى الاختلاج الحروري حالة مفردة وسليمة. مع ذلك ينبغي استدعاء طبيب الإسعاف، الذي يفحص الطفل ويوقِف الاختلاج الحروري في حال طالت مدته.

الإسهال أو الإقياء والإسهال يُصادَف بكثرة عند الأطفال. غالباً ما ينجم عن حُمات أو جراثيم. إذا دام الإسهال أو الإقياء والإسهال أكثر من اثنتي عشرة ساعة، توجّب مراجعة الطبيب؛ إذ قد تؤدي إلى التجفاف السريع المهدِّد للحياة، خصوصاً عند صغار الأطفال، بسبب الخسارة الشديدة في السوائل. ولابد من تعويض السوائل المفقودة عن طريق المشروبات الحاوية على الكهارل قدر الإمكان (متوافرة في الصيدليات).

كما تكثر في سنّ الطفولة الأرجيات أيضاً (انظر ص ٦٠، ٦٢)؛ بيد أن الأرجية «تختفي» في جزء كبير من الحالات، بحيث يندر ظهور الشكايات في سنّ الرشد (الشكل رقم ٦).

❶ أكثر أمراض الأطفال مصادفة

- الذباح اللوزي
- أخماج الطرق التنفسية
- السعال الديكي
- الحصبة
- التهاب السحايا
- التهاب الأذن الوسطى
- النكاف
- التهاب الرئة
- الخناق الكاذب
- الحماق الخمجية
- الحصبة الألمانية
- الحمى القرمزية
- الحماق

❷ مخطط التلقيح

اللقاحات	العمر
الخناق، الكزاز، السعال الديكي، التهاب سنجابية النخاع، أو شلل الأطفال، المستدمية النزلية نمط b (HIB)، التهاب الكبد B	الشهر الثالث
الخناق، الكزاز، السعال الديكي	الشهر الرابع
الخناق، الكزاز، السعال الديكي، شلل الأطفال، HIB التهاب الكبدB	الشهر الخامس
الحصبة، النكاف، الحصبة الألمانية، الخناق، الكزاز، السعال الديكي، شلل الأطفال، HIB التهاب الكبد B	اعتباراً من الشهر الثاني عشر
الكزاز، الخناق (مع لقاح Td)، الحصبة، النكاف، الحصبة الألمانية	السنة السادسة
شلل الأطفال	اعتباراً من السنة العاشرة
الكزاز، الخناق (مع لقاح Td) حصبة ألمانية عند الفتيات	بين السنة الحادية عشرة السادسة عشرة
الحصبة الألمانية	بين السنة الحادية عشرة الثامنة عشرة

❸ الحصبة



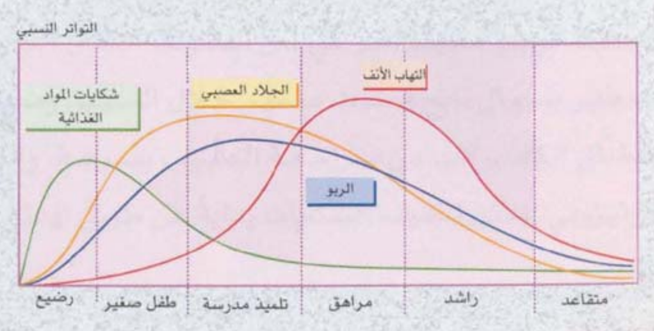
❹ الحصبة الألمانية



❺ الحمى القرمزية



❻ توزع الأمراض التأتبية



الباب الحادي والعشرون

جراحة الرأب

جراحة الرأب (الإمكانات، التقنيات، المخاطر)

يُقصَد بجراحة الرأب تحسين أو استعادة شكل ووظيفة السمات الجسدية، التي يشعر الشخص المعني (أو محيطه) أنها مجهِدة جسدياً أو نفسياً. يمكن أن تكون هذه السمات خلْقية أو ناجمة عن حوادث أو أمراض أو شيخوخة على سبيل المثال. يتضمن مفهوم جراحة الرأب مجالين اثنين: يُفترَض بـ الجراحة التجميلية أو المزوِّقة تحسين سمات المظهر الخارجي، التي يشعر الشخص المعني أنها غير مُرضية ـ على الرغم من أنها سليمة عضوياً؛ وفي الجراحة الترميمية يتعلق الأمر بإزالة الأضرار التي يعاني منها الشخص المعني (على سبيل المثال بعد الحوادث أو الجروح والأذيات أو العمليات الجراحية).

لا يجوز للطبيب أن يسمّي نفسه طبيباً اختصاصياً بجراحة الرأب إلاّ بعد اتّباع تأهيل خاص واجتياز فحص اختصاص. بالمقابل ليست تسمية جرّاح تجميل محمية قانوناً.

بما أن الضمان الصحي لا يتحمّل سوى نفقات العمليات الجراحية الضرورية طبياً، لابد من دفع تكاليف عمليات التجميل الصرفة من قبل الشخص المعني نفسه، في حين يتم تعويض نفقات الإجراءات الترميمية. والحق أنه غالباً ما يصعب رسم الحدّ الفاصل بين المجالين بدقة.

إمكانات جراحة الرأب ❶:

يمكن تغيير شكل سائر السمات الجسدية تقريباً، والتي يُشعَر أنها مزعجة، عن طريق جراحة الرأب. تتوزّع العمليات الجراحية في الممارسة العملية على الرأس والجسم بالتساوي تقريباً (الشكل رقم ١). وتمثّل النساء بنسبة ٧٠٪ الجزء الأكبر من المرضى.

تدخل تصحيحات الأنف في عداد أقدم التداخلات الجراحية في الرأس؛ عدا ذلك يمكن تصحيح سائر أعضاء الوجه الأخرى. وتُعدّ عمليات تصحيح الأذنين الواقفتين من العمليات الشائعة. كثيراً ما يطلب المسنّون رأب الأجفان المتدلّية أو استئصال أكياس الدمع. غالباً ما يُفترَض إزالة التجاعيد أيضاً. يُدعى تصحيح الجلد المسنّ المتغضّن بالـ الشدّ. لمكافحة سقوط الأشعار بشكل دائم يتم إجراء اغتراس الأشعار.

أما في الجسم فتكثر حقاً الرغبة في تكبير أو تصغير الثدي الأنثوي، إلى جانب شدّ جدار البطن على سبيل المثال. كثيراً ما يتم إجراء شفط الدهن في البطن والوركين والفخذين. إضافةً إلى ذلك، يندرج ضمن جراحة الرأب تصحيح الندب أو التبدّلات الجلدية اللافتة، مثل الوحمات المصطبغة، وكذلك اغتراس الجلد والأشعار.

التقنيات ❷❸:

العدّة التقليدية للجرّاح هي المشرط أو المبضع. وكثيراً ما يُستخدَم للدعم اليوم أجهزة للإرقاء الكهربائي للأوعية الدموية، محرّكات كهربائية أو هيدروليكية، أنظمة تخلية لشفط الدهن (مص الدهن) مسابر لإجراء الجراحة بوساطة إدخال الأدوات المصغّرة وكميرات الفيديو (التنظير الداخلي، الشكل رقم ٢).

كتقنية مكمِّلة يتزايد استخدام تقنية الليزر منذ الثمانينيات (الشكل رقم ٣) في الشدّ، على سبيل المثال، في تصحيحات الندب أو التبدّلات الجلدية (مثل الوحمات والثآليل والوشوم)، في تمليس الثنيات أو التجاعيد. وشعاع الليزر عبارة عن ضوء حزمي يزيل الطبقة السطحية من الجلد عن طريق التبخير ويُغلِق في الوقت نفسه الأوعية الممزّقة في أثناء ذلك. تُستخدَم اليوم أنواع مختلفة من الليزر، ولكن أكثرها شيوعاً هو ليزر- CO2.

ثمة طريقة أكثر قدماً راحت تحلّ محلها تقنية الليزر أكثر فأكثر هي الصقل (سنفرة الجلد). هنا تتم إزالة الطبقة السطحية من الجلد عن طريق ماسات صغيرة جداً أو فرشاة فولاذية تدور بسرعة أو عن طريق الضرب ببلّورات صغرية.

أما في التقشير فيتم كيّ الطبقة السطحية من الجلد كيميائياً بالحموض. والألطف هو التقشير بالأعشاب، والذي يحقّق النجاح في الحالات الخفيفة. الإمكانية الأخرى لتمليس التجاعيد هي زرق الكولاجين أو الشحم الذاتي أما الكولاجين فهو مادة بروتينية تُستخدَم في التزويق أيضاً. أما سيّئة ذلك فهي أن مفعول الزرق لا يدوم سوى نصف سنة على أبعد تقدير.

المخاطر:

من حيث المبدأ لا يمكن إجراء عملية جراحية إلاّ عند مريض يتمتع بحالة صحية جيدة. ثمة مخاطر خاصة في حال وجود أمراض القلب والدوران أو الداء السكري أو التدخين على سبيل المثال. ولا يمكن تفادي حدوث الندب كلياً في التداخلات الجراحية أبداً. إلى ذلك هناك خطر الأخماج على سبيل المثال، أو الخثار أو الاستجابات الأرجية. بعد المعالجة يظلّ الجلد محمرّاً وحسّاساً لأسابيع عديدة ولا يجوز تعريضه لأشعة الشمس بشكل مباشر.

❶ إمكانات جراحة الرأب

شدّ الوجه، شد الجبين
تصحيح الجفن، رأب الأنف،
تصحيح الوجنتين، تكبير الشفتين،
تغيير شكل الذقن، شد العنق،
وضع الأذنين، اغتراس الأشعار

شد وتكبير
وتصغير الثدي

إزالة الوشوم والوحمات
والندبات، وذلك ندبات
العدّ والحروق

رأب جدار البطن
شفط الدهن في البطن

شدّ الفخذ، شفط
الدهن في الإليتين والفخدين

تصحيحات في الساقين

❷ شد الجبين التنظيري

شقوق خلف
خط ارتكاز الشعر

❸ ليزر - CO2

جراحة الرأب (الإمكانات، التقنيات، المخاطر)



جراحة الرأب (التداخلات)

تُجرى نصف عمليات الرأب إجمالاً في الرأس. منها ما يُفترَض به إزالة مظاهر الشيخوخة كالتجاعيد، ومنها لتصحيح السمات الخلْقية أو الناجمة عن الحوادث.كما يتم بكثرة أيضاً إجراء عمليات تغيير شكل الثدي الأنثوي.كثيراً ما تكون النساء غير راضيات لأن أثداءهن تبدو أكبر أو أصغر مما ينبغي. ومع التقدّم في السنّ وجراء الحمل والإرضاع تنقص متانة النسج. في حالة سرطان الثدي من الضروري غالباً إجراء البتر.

التجاعيد والشدّ:

هناك أساليب كثيرة لإزالة التجاعيد وشدّ الجلد المرتخي (الشدّ)، سواء أكان في كامل الوجه (شدّ الوجه) أم في ناحية الجبين (بما في ذلك الحاجبان والصدغان) أو الوجنتين والعنق. يتم بالمبضع إجراء شق على امتداد الفروة غالباً حول الصدغ والأذن. على هذا النحو تبقى الندب مغطّاة بالشعر. بعد رفع الجلد يتم شدّ الطبقة النسيجية الواقعة تحته واستئصال الجلد الفائض. تتيح العمليات التنظيرية إجراءات أكثر دقةً وتخلّف ندباً أصغر. بغية التمليس يمكن، كبديل، إزالة الطبقة السطحية من الجلد، سواء بوساطة تقنية الليزر أو سنفرة الجلد أو التقشير. لإزالة اللغْد يمكن إجراء شفط الدهن.

تُجرى معظم عمليات الشدّ ابتداءً من الأربعين سنة من العمر. ويدوم مفعولها المجدِّد للشباب بضعة سنوات.

الأجفان، الأنف، الأذنان ❶:

في ناحية العينين يتم تصحيح الجفن المتدلّي وكيس الدمع (نسيج شحمي) في الغالب. من أجل الشدّ يتم اقتطاع شريط من الجلد (الشكل رقم ١). ويجب نفي أن

التورّمات تعود إلى أمراض الدرق أو الكليتين أو إلى حالات أرجية. يدوم تأثير الشدّ ١٠- ١٥ سنة.

تُعدّ تصحيحات الأنف من أكثر عمليات التجميل شيوعاً في أرجاء العالم كافة. قد تكون هناك رغبة في تصغير أنف محدّب، على سبيل المثال، تكبير أنف سرجي أو تقويم وضع مائل. ومن التصحيحات الأخرى المرغوبة كثيراً تغيير الشفتين (غالباً تكبير)، الذقن (غائرة/بارزة)، عظام الوجنتين (بارزة أو مسطّحة أكثر مما ينبغي) أو الوجه ككل. تُصاب ناحية الأنف والشفتين فيما يُسمّى شقّ الشفة والفك والحنك (شفة الأرنب)، الذي يمكن أن تبدأ معالجته الجراحية منذ الشهر ٣- ٦ من العمر. في عملية التصحيح تُجرى الشقوق داخلياً، في الأنف مثلاً، بحيث لا تُرى من الخارج. وهناك يتم إدخال أدوات دقيقة يتم بوساطتها استئصال مادة في حال التصغير أو إدخال مادة في حال التكبير: على سبيل المثال غضروف أو عظم مأخوذ من جسم المريض أو عظم اصطناعي أو سيليكون.

غالباً ما تجرّ الأذنان الواقفتان إلى المزاح والعبث في المدرسة. لذلك يدفع الضمان الصحي تكاليف التصحيح عند الأطفال واليفعان. ويتم إجراء التصحيح، في حال الرغبة، في السنة السادسة من العمر، حيث يكون نمو الأذنان قد اكتمل إلى حد بعيد والطفل على وشك الالتحاق بالمدرسة. مع ذلك، فالتداخل الجراحي ممكن لاحقاً في أي وقت. في العملية يتم تبديل شكل الغضروف بعد إجراء شقّ على حافة الأذن.

الثدي ❷:

من أجل شدّ أو تصغير الثدي يتم استئصال أنسجة. ليس من الضروري فصل الحلمة مؤقتاً إلاّ في الحالات الاستثنائية، حيث تبقى بعدئذ بلا إحساس. من أجل تكبير الثدي يتم تركيب جيب توضع فيه غرْسة (الشكل رقم ٢). تتألف الغرْسة خارجاً من غلاف من السيليكون ذي سطح خشن، وداخلاً مملوءة بـ هلام السيليكون

في الغالب. لاستعادة الثدي بعد البتر يمكن استعمال عضلات الظهر على سبيل المثال مع غرْسة أو رقعة جلدية- شحمية- عضلية من البطن دون غرْسة. من أجل ترميم حلمة الثدي يتم اغتراس جلد متصبّغ داكن.

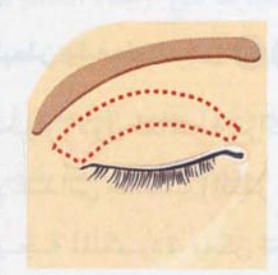
البطن وشفط الدهن ❸❹:

الخيار الأول لمكافحة تراكمات الشحم غير المرغوبة وارتخاء الأنسجة هو اتّباع نظام غذائي مناسب (انظر ص. ٣٢٤) والرياضة. إذا لم تحقّق هذه الإجراءات النتيجة المنشودة، يمكن لجراحة الرأب على البطن، ولكن أيضاً على الوركين والفخذين، أن تمثّل وسيلةً للاقتراب من الشكل المثالي.

يشبه الإجراء المتّبع في رأب جدار البطن أو أيضاً في شدّ الفخذين أو تكبير الساقين الإجراءات المتّبعة في تكبير الثدي(الشكل رقم ٣، ٤). من أجل شفط الدهن يتم إجراء شقوق صغيرة في مواقع خفية قدر الإمكان. لتحاشي النزوف الشديدة يتم ترشيح النسيج الشحمي قبل التداخل الجراحي بمحلول خاص أو ربما تخريبه بالأمواج فوق الصوتية.

شد الجفن العلوي ❶

ⓐ لشدّ الجفن العلوي يتم استئصال شريط جلدي صغير من الجفن

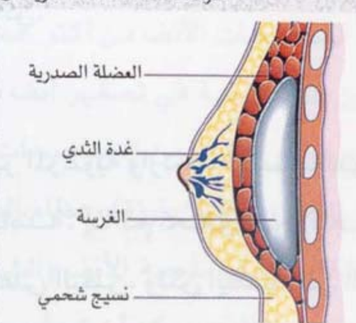


ⓑ يخلّف التداخل الجراحي ندبة رفيعة في ثنية الجفن

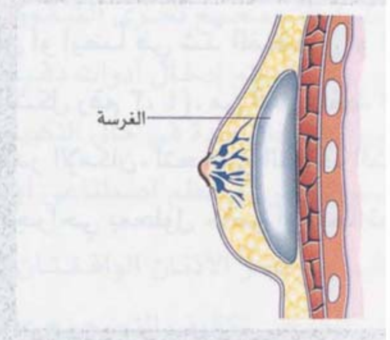


تكبير الثدي ❷

ⓐ غرسة تحت العضلة الصدرية



ⓑ غرسة فوق العضلة الصدرية



شفط الدهن في البطن ❸



مريضة قبل شفط الدهن

مريضة بعد شفط الدهن

الباب الثاني والعشرون

الشيخوخة

حدثية الشيخوخة

تبدأ حدثية الشيخوخة في العضوية البشرية مع الولادة وتتواصل على نحو لا رجوع فيه. تصاحب حدثية الشيخوخة تغيّرات جسدية ونفسية عديدة، كما تتغيّر الحياة الاجتماعية غالباً مع التقدّم في العمر.

نظريات الشيخوخة:

من غير الواضح حتى الآن لماذا تشيخ العضوية. مع ذلك يتم الانطلاق من أن الحد الأقصى لـ العمر المتوقَّع للفرد محدَّد سلفاً في المادة الوراثية. وفقاً لذلك هناك جينات معينة (جينات الشيخوخة) تتحكّم في حدثية الشيخوخة. وليس من الواضح بعد متى تتفعّل هذه الجينات أو بالأحرى ما إذا كان يتم إطلاق حدثية الشيخوخة لأن الجينات قد تضرّرت جراء مؤثّرات داخلية أو خارجية. والواضح هو أن الخلايا لا تستطيع الانقسام بلا حدود. بعد عدد معين من الانقسامات تُصاب بـ »الإنهاك«. ويُعتقَد أن عدد الانقسامات مقرَّر وراثياً.

تقول نظرية مكمِّلة إن الخلايا، إضافةً إلى ذلك، تتضرّر جراء منتجات الاستقلاب من جهة (على سبيل المثال الجذور الحرة = أشكال عدائية من المادة الحمضية تنشأ في أثناء التنفس على سبيل المثال)، ومن جهة أخرى تُبدي، بعد شيء من الوقت، «مظاهر استهلاك»، بحيث لا يعود بإمكانها أداء وظائفها بشكل كامل. وبذلك تشيخ. صحيح أن الجذور الحرة يمكن تعطيلها بمواد معينة (من بينها الإنظيمات الخاصة بالجسم مثل سوبر أوكسيد- ديسموتاز، غلوتاتيون- بيروكسيداز وكاتالاز)، ولكن هذه المواد لا تتوافر بكمية غير محدودة في الجسم، وبالتالي لا مفر من حدثية الشيخوخة. فضلاً عن أنه ليس بالإمكان تعطيل جميع المواد الضارة. ويُضاف إلى ذلك أن كميات كبيرة من الجذور الحرة تنشأ في الجسم جراء عوامل أخرى مثل أشعة الشمس أو التدخين.

العمر المتوقَّع ❶:

صحيح أن عمر الإنسان يتعلق، فيما يتعلق، بنمط حياته، ولكن الحد الأقصى للعمر المتوقَّع لا يتجاوز ١١٥ سنة، على حد علمنا، إلاّ في حالات استثنائية.

والحق أن الناس في أوروبا الغربية تزداد أعمارهم بسبب الظروف الصحية الجيدة والخدمة الطبية المتقدّمة والتغذية الكافية (الشكل رقم ١). هكذا يبلغ متوسط العمر في نهاية القرن العشرين حوالي ٧٠ سنة، في حين لم يتجاوز في القرن التاسع عشر ٣٠ سنة. ولكن نتيجة ارتفاع العمر المتوقَّع يزداد عدد الناس المحتاجين إلى الرعاية.

يتم التمييز بين العمر الزمني والعمر الحيوي. يعطي العمر الزمني عمر الإنسان بالأرقام؛ ويصف العمر الحيوي الحالة الجسدية؛ وقد يكون أكبر أو صغر من العمر الزمني.

التغيّرات في الشيخوخة ❷:

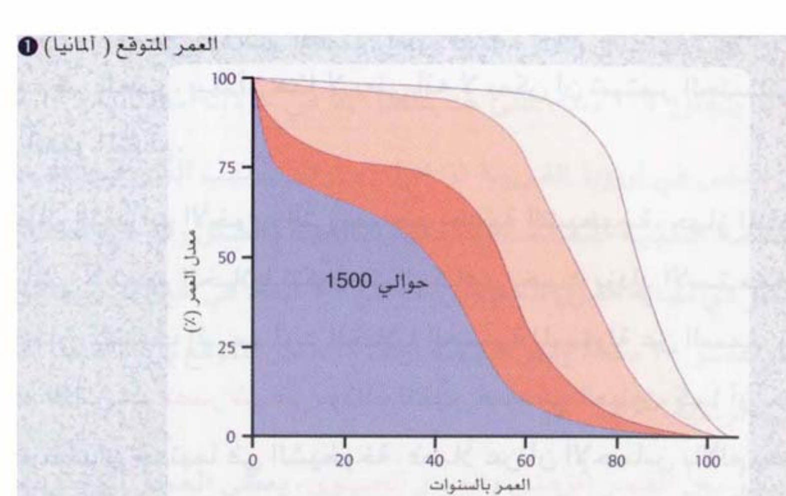
مع التقدم في العمر تحدث تغيّرات جسدية. لا تعود الأعضاء تعمل بالجودة ذاتها كما كانت في سنوات الشباب (الشكل رقم ٢). ففي سياق الشيخوخة الطبيعية يحدث عادةً تضيق وتصلّب متزايد ببطء في الشرايين (تصلّب الشرايين، انظر ص. ٩٦)، كما تُستهلَك المفاصل أيضاً وتنقص كتلة العظام والكتلة العضلية، مما يؤدي في بعض الأحيان إلى تحدّدات حركية. تضعف وظيفة الكليتين أيضاً، مما يؤدي إلى عدم طرح أدوية معينة بالقدر الذي يطرحه الشباب. وهذا ما يجب أخذه بالحسبان عند تحديد الجرعة الدوائية كي لا تحدث ظواهر تسمّم.

إلى ذلك تحدث - عند المرأة على الأقل - اضطرابات خطيرة في التوازن الهرموني. في غضون سنّ الإياس يوقِف المبيضان تدريجياً إنتاج الهرمون الجنسي أستروجين. بذلك يزداد جفاف مخاطية المهبل وتصبح أكثر رقةً، وتحدث تغيّرات في المجرى البولي أيضاً، مما قد يؤدي أحياناً إلى سلس البول. أما الأعضاء التناسلية

عند الرجل فتواصل إفراز التستوستيرون. وما قد يؤثّر الآن على الجنسانية ليس التغيّرات الهرمونية وحسب، بل تخفّ بشكل عام قابلية إثارة الأعضاء التناسلية مع التقدّم في العمر، بيد أن هذا لا يعني أنه لا يمكن أن تستمر الجنسانية المُرضية حتى العمر المتقدّم.

تطال التغيّرات الأخرى، التي تصاحب حدثية الشيخوخة، جهاز المناعة وأعضاء الحواس. لا تعود الخلايا تتكوّن بشكل كافٍ، بحيث يزداد الاستعداد للإصابة بالأخماج. يضعف السمع لموت الخلايا الحسّية المسؤولة عن السمع. ويظهر عند معظم الناس مدّ بصر شيخي، وذلك لتغيّر عدستي العينين، كما أن حاسة الذوق والشمّ تفقدان حدّتهما في الشيخوخة. فضلاً عن أن الإحساس بالألم يخف بدوره.

العمر المتوقع (ألمانيا) ❶



التغيّرات الجسدية والعقلية مع التقدم في العمر ❷

المعلم	ينخفض حوالي	العواقب المحتملة
وزن الدماغ	44 %	انخفاض أداء الذاكرة
التروية الدماغية	20 %	احتياطيات ضعيفة عند المرض
سرعة النقل العصبي	10 %	انخفاض سرعة الاستجابة
عدد الكؤيسات الذوقية	65 %	لامتعة في تناول الطعام
ضربات القلب (أعظمياً)	25 %	انخفاض الأداء الجسدي
حجم الضخة القلبية (في الراحة)	30 %	انخفاض الأداء الجسدي
تروية الكليتين	50 %	الطرح البطيء للأدوية
استيعاب الدم الأعظمي من الأوكسجين	60 %	احتياطيات أداء متضائلة (عند التجول في الجبال مثلاً)
السعة الحيوية	44 %	تحدّد القدرة على تحمل الجراحة مثلاً
محتوى العظم من المعادن عند النساء عند الرجال	30 % 15 %	تخلخل العظام (خطر الإصابة بالكسور)
الكتلة العضلية التحمل الجسدي الأعظمي	30 % 30 %	انخفاض طاقة الإنجاز الجسدي (نقص قوة عضلات اليد، ازدياد قابلية العضلات للتأذي)
الاستقلاب الأساسي	16 %	زيادة الوزن في حال التغذية الخاطئة
محتوى الجسم من الماء	18 %	مشاكل في توازن الماء

حدثية الشيخوخة

التغيّرات العقلية والنفسية مع التقدّم في العمر

لا توفّر حدثية الشيخوخة الدماغ ـ يُفقَد العديد من الخلايا العصبية في سياق الحياة، ولا يمكن تعويضها، ذلك أن الخلايا العصبية لا تستطيع الانقسام.

انخفاض أداء الدماغ ❶:

والحق أنه إلى جانب نقص الخلايا العصبية في الدماغ ثمة حدثيات أخرى (الشكل رقم ١) مسؤولة عن تراجع أداء الدماغ. إنما بالإمكان الاستمرار في تدريب أعمال الذاكرة حتى العمر المتقدّم ـ هكذا يمكن التمارين بسيطة (كحلّ الكلمات المتقاطعة مثلاً) أن تتكفّل بعدم حدوث انكماش مفرط في الذاكرة. إنما لا يمكن إيقاف الحدثية كلياً.

بالمقابل تنقص قابلية الاستجابة مع التقدّم في العمر وتضعف معالجة المعلومات: هكذا لا يعود بالإمكان اتخاذ القرارات بسرعة ولا معالجة المعلومات الجديدة بسرعة وتزداد صعوبة الاحتفاظ بما هو جديد في الذاكرة لفترة طويلة.

الشخصية والنوم :

في حين تنقص قدرة الدماغ على تلقّي المعلومات مع التقدّم في العمر عادةً، لا تتغيّر الشخصية إلاّ بشكل طفيف ـ الصفات الحاسمة، التي تساوي طبع الإنسان. وربما برزت بعض معالم الطبع بشكل أشد، ولكن تغيّراً هاماً لا يُلاحَظ إلاّ في حال الاختلاط.

أما النوم في العمر المتقدّم فغالباً ما يختلف عنه في سنوات الشباب: تغدو أطوار النوم العميق أقصر، تقلّ أيضاً أطوار الأحلام (أطوار الرِّيم) وغالباً ما يحدث الاستيقاظ قصير الأمد عدة مرات ليلاً. لهذه الأسباب غالباً ما لا يعود يُشعَر بالنوم أنه مريح ويغفو كثير من المسنّين نهاراً عدة مرات. كما أن حاجة معظم المسنّين إلى النوم تصبح أقلّ من حاجة الشباب (ست إلى سبع ساعات وسطياً).

الاختلاط 2:

يوصَف فقْد القدرات العقلية، الذي يترافق بفقْد التوجّه واضطرابات الذاكرة والتفكير (ومنها وساوس كجنون الاضطهاد) بـ الاختلاط. غالباً ما يحدث الاختلاط العقلي في العمر المتقدّم قبل كل شيء. ويُميَّز بين الاختلاط الحاد والمزمن. في الاختلاط الحاد تظهر أعراض الاختلاط عند المصاب بين لحظة وأخرى. إذا عُرِفَ سبب اضطراب الوعي هذا وعولِجَ بسرعة، فإنه يتراجع غالباً. ومن أسبابه التسمّمات بالأدوية أو بمواد أخرى كالكحول على سبيل المثال، وكذلك اضطراب الكهارل (انظر ص. ٣ ٤٤) أو الأزمات الحياتية كموت الشريك مثلاً. يجب نقل المصابين إلى المستشفى بما أمكن من السرعة بغية كشف سبب الاضطراب والشروع بمعالجة مناسبة.

أما الاختلاط المزمن، الذي يدور الموضوع فيه حول الخرف عادةً، فيتطور ببطء شديد. غالباً ما يبدأ بشكل غير محسوس تقريباً باضطرابات في الذاكرة وشرود، يُضاف إليها شيئاً فشيئاً أعراض أخرى مثل ضعف الملاحظة المتزايد وفقْد التوجّه (الشكل رقم ٢). كما يتبدّل المزاج والسلوك أيضاً ـ هكذا يمكن للأشخاص، الذين كانوا وديعين ودمثين حتى الآن، أن يغدوا عدوانيين بين الفينة والأخرى في بعض الحالات. كما ينتمي القلق والهياج الليلي إلى أعراض الخرف. ومع تقدّم المرض يحدث فقْد ذاكرة كلي تقريباً ـ أحياناً لا يعود المصابون يفهمون ما يُقال لهم. لا يعودون يتعرّفون حتى إلى أقربائهم. وقد يفقدون السيطرة على المثانة والأمعاء أيضاً ـ والنتيجة هي السلس.

يُميَّز بين خرف ألزهايمر وخرف الاحتشاءات المتعددة وحالات المشاركة بينهما. من غير الواضح حتى الآن سبب خرف الزهايمر. من المحتمل أن سبب المرض هو ترسّبات مواد بروتينية معينة في الدماغ (النشوانيات).أما خرف الاحتشاءات المتعددة فينجم عن تبدّلات تصلّبية في شرايين الدماغ تؤدي إلى نقص تروية دموية في مناطق دماغية صغيرة عديدة.

الشفاء غير ممكن في شكلي الخرف كليهما. ولكن بمساعدة الأدوية، التي تخفض الضغط الدموي على سبيل المثال، يمكن الإقلال من خطر تموّت المزيد من مناطق الدماغ في خرف الاحتشاءات المتعددة. وقد تفيد في بعض الحالات الأدوية التي ترفع من أداء الدماغ (منشّطات الدماغ).فيما عدا ذلك ينبغي أن تنحصر المعالجة في العناية المكثّفة قبل كل شيء، والتي يتم فيها تدريب مقدرات مختلفة أيضاً (كالكلام والمشي على سبيل المثال) تحفظ للمريض قدراً معيناً من الاستقلالية على الأقل.

❶ التغيرات الدماغية مع التقدم في العمر

تسمك السحايا

نقص سماكة التلافيف الدماغية

نقص الخلايا الداعمة

رُسُل أقل

تموُّت خلايا عصبية

❷ أعراض الخرف

الإدراك	• شرود • ضعف ملاحظة لافت • اضطرابات توجُّه (مكانياً وزمانياً) • مشاكل في التعبير الكلامي
الأحاسيس	• تخوّف وتوجّس • عدم الكترات • غياب الانفعالات • تقلبات في المزاج، ميل سريع إلى التأفّف
السلوك اللافت	• خمول • سرعة إثارة • عدوانية
الوظائف الجسدية	• اضطرابات المشي • سلس بولي وغائطي

التغيرات العقلية والنفسية مع التقدم في العمر



الباب الثالث والعشرون

السبيل إلى التشخيص

القصة المرضية، الفحص الجسدي

يبدأ السبيل إلى تشخيص مرض ما بأخذ القصة السابقة للمريض من قبل الطبيب، القصة المرضية.

أخذ القصة المرضية ❶:

يتم أخذ القصة المرضية عادةً عن طريق محادثة الطبيب مع المريض (القصة المرضية الذاتية). إذا لم يكن بإمكان الطبيب التحدّث إلى المريض نفسه، لأن المريض طفل مثلاً أو فاقد للوعي، يجب على شخص ثالث (الأهل، الزوج، الأصدقاء) أن يقدّم المعلومات للطبيب حول شكايات المريض (القصة المرضية الغيرية).

عند أخذ القصة المرضية يستفسر الطبيب بدايةً عن الشكايات الحالية: ما هو نوع الشكايات، ما هي شدة الآلام مثلاً، وما هو طابعها (كليلة، واخزة إلخ)، هل تترافق الشكايات مع الحمّى، متى بدأت الشكايات، وهل اشتدّت بمرور الوقت أو تغيّرت بشكل من الأشكال أو أُضيفَت شكايات جديدة؟ إلى ذلك يسأل الطبيب عما إذا كانت الشكايات تزداد في ظروف معينة (كالصداع في حالات الكرب مثلاً) وعما إذا كانت هناك مظاهر مرافقة أخرى للشكاية الرئيسة (كالغثيان في حالة الصداع مثلاً). علاوةً على ذلك يريد الطبيب معرفة ما إذا خضع المريض للمعالجة الطبية سابقاً بسبب هذه الشكايات وما إذا كان يتناول أدوية بانتظام. كثيراً ما يستعلم الطبيب عن الوظائف الجسدية أيضاً: كالتبويل المنتظم أو نقص الوزن في الفترة الأخيرة أو حدوث هجمات تعرّق مثلاً.

يعقب هذه القصة العامة عادةً السؤال عن الأمراض السابقة، التي قد تكون على علاقة بالشكاية الراهنة في بعض الأحيان. ويستفسر الطبيب في بعض الحالات أيضاً عن الوضع الاجتماعي للمريض، إذ قد تساهم في نشوء المرض في بعض الحالات الإجهادات العائلية أو المهنية الشديدة، على سبيل المثال، أو شروط السكن

السيّئة أو البطالة (القصة الاجتماعية). من الهام في بعض الأمراض السؤال أيضاً عن وجود شكايات أو أمراض مشابهة في العائلة (على سبيل المثال عند الاشتباه بمرض قلبي أو بالداء السكري)، ذلك أن الاستعداد لبعض الأمراض وراثي (القصة العائلية). في حالات الإسعاف من غير الممكن طبعاً أخذ قصة مرضية بهذا التفصيل. هنا يُسأل عن الشكوى الراهنة ويوضع تشخيص محتمَل يُشرَع بناءً عليه بالمعالجة بسرعة. إذا أُخِذَت القصة المرضية بشكل كامل، تمخّض عنها غالباً تشخيص محتمَل يقود بدايةً إلى متابعة التشخيص. ولا تبدأ المعالجة إلاّ عندئذ في الحالات العادية.

الفحص الجسدي ❷❸❹❺:

يفحص الطبيب فيه عادةً الحالة العامة للمريض، خصوصاً في حال لم يصل إلى أي تشخيص محتمَل من خلال القصة المرضية (الفحص العام).

يندرج في الفحص العام تأمّل المريض (المعاينة)، حيث يتحرّى الطبيب، على سبيل المثال، بنظره عن وجود تبدّلات في الجلد (يمكن التعرّف على هذا النحو إلى بعض الأمراض الخمجية كالحصبة مثلاً). يتلو ذلك الجسّ، الذي يندرج فيه جسّ النبض أيضاً. يمكن جسّ النبض في شرايين مختلفة في الجسم (الشكل رقم ٢).كما يمكن جسّ البطن في حالة الآلام البطنية مثلاً بحثاً عن أية تغيّرات، ويمكن الشعور بالكبد من الخارج جزئياً (الشكل رقم ٣).

يتلو الجسّ القرع عادةً. يقرع الطبيب بيديه على جدار البطن أو الظهر بشكل خفيف (الشكل رقم ٤) كي يسمع، على سبيل المثال، ما إذا كانت توجد تغيّرات في الأعضاء.

كثيراً ما يتوجّب القيام بالإصغاء (التسمّع). بوساطة السمّاعة، التي توضع على نقاط معيّنة من الجسم، يمكن كشف تغيّرات أصوات الرئتين والقلب وغيرها (الشكل رقم ٥). كما يقدّم التسمّع معلومات حول غياب أو اشتداد أصوات الأمعاء أيضاً.

غالباً ما يتم في الفحص العام التحرّي عن وظائف جسدية أخرى، فيُقاس الضغط الدموي عادةً. عند الاشتباه باضطرابات في الجملة العصبية يختبر الطبيب، إضافةً إلى ذلك، منعكسات مختلفة. ويتوجّب على المريض أحياناً إعطاء عيّنة من البول لمتابعة التشخيص أو يأخذ الطبيب منه عيّنة من الدم (على سبيل المثال لكشف العوامل الممرضة أو وجود التهاب ما).عدا ذلك، يفحص الطبيب ناحية الجسم، التي يشعر فيها المريض بالشكوى، بدقة أكبر: في حالة آلام البلعوم يعاين الطبيب الفم والبلعوم مثلاً، في حالة آلام الأذن يعاين الأذنين، في حين ينتبه إلى وضعية المريض في حالة آلام الظهر مثلاً.

أخذ القصة المرضية ❶

- الشكايات الراهنة
  - المكان والشدة
  - البدء والتطور
  - الأعراض المرافقة
  - وظائف الجسد
- الأمراض السابقة
- القصة الاجتماعية
- القصة العائلية

↓

تشخيص مؤقت

↓ في حالات الإسعاف ← المعالجة الفورية

↓ التشخيص ← المعالجة

الأماكن التي يمكن جسّ النبض فيها ❷

الشريان السباتي

الشريان تحت الترقوة

الشريان الإبطي

الشريان العضدي

الأبهر البطني

الشريان الكعبري

الشريان الزندي

الشريان المأبضي

الشريان الظنبوبي الخلفي

شريان ظهر القدم

الجّس ❸

القرع ❹

التسمّع ❺

القصة المرضية، الفحص الجسدي

الإجراءات الشعاعية

بوساطة الفحوص الشعاعية يمكن إلقاء نظرة إلى داخل الجسم وإثبات وجود الكثير من التبدّلات.

الشروط التقنية ❶:

أشعة رونتجن أو الأشعة السينية عبارة عن أشعة كهراطيسية تنشأ في أنبوب رونتجن أو أنبوب الأشعة. في أنبوب الأشعة هذا يتم توليد توتّر يحدِّد غنى الأشعة الصادرة عن جهاز الأشعة (أنبوب الأشعة، مصفاة، تجهيز بصري) بالطاقة. كلما كانت الأشعة أغنى بالطاقة، كان نفوذها في الجسم أعمق. عندئذ يوضع الجزء المراد تصويره من الجسم أمام أو على طاولة التصوير. ويوجد وراء طاولة التصوير فيلم خاص مع صفيحة مقوّية (الشكل رقم ١) يُرسَم عليه نسيج المريض الذي تخترقه الأشعة السينية.

يستفيد التصوير الشعاعي من حقيقة أن شدة اختراق الأشعة السينية تختلف من نسيج إلى آخر. هكذا، لا تسمح العظام بعبور سوى جزء ضئيل من الأشعة، ولهذا السبب تبدو بيضاء في الصور الشعاعية. أما الأعضاء المملوءة بالهواء فتستطيع الأشعة اختراقها بشكل جيد نسبياً، فتسوِّد الأشعة الفيلم في هذه الأماكن. والحق أن الأنسجة الأخرى لا تتميّز في الصورة الشعاعية إلاّ قليلاً، ذلك أنها تمتصّ كميات متماثلة تقريباً من الأشعة السينية.

بمساعدة مادة ظليلة، إما أن تمتصّ الأشعة بشكل جيد (مادة ظليلة إيجابية؛ تبدو بيضاء في الصورة الشعاعية) أو تمتصّ الأشعة بطريقة خاصة (مادة ظليلة سلبية؛ تبدو في الصورة الشعاعية سوداء)، يتم إظهار البنى التي لا يمكن التعرّف إليها في الصورة الشعاعية عادةً.

للأسف، يمكن للأشعة السينية أن تضرّ بالأنسجة أيضاً؛ فقد تتحوّل الخلايا سرطانياً نتيجة الجرعة الشعاعية العالية بوجه خاص (جراء قِدَم الأجهزة مثلاً، تصوير لفترة طويلة أو كثرة التصوير). وبما أن الأعراس قد تتأذّى أيضاً، لابد من حماية الغدد التناسلية عند المريض في أثناء التصوير بمئزر رصاصي.

التصوير دون مادة ظليلة:

ثمة مبررات مختلفة لإجراء التصوير الشعاعي العادي: منها الاشتباه بكسر عظمي أو بتبدّلات عظمية، الاشتباه بتبدّلات رئوية أو بسرطان الثدي أيضاً. ويحدث التباين في هذه الصورة، المسمّاة الصورة الشعاعية البسيطة، جراء اختلاف شدة امتصاص الأشعة من قبل الأنسجة المختلفة وحسب.

في التنظير الشعاعي لا يتم رسم الجزء المراد تصويره من الجسم على صورة، إنما يشاهده الطبيب لفترة من الزمن على شاشة. ولكن نظراً للإجهاد الشعاعي الكبير في الغالب لم يعدْ التنظير الشعاعي يؤخَذ بالحسبان اليوم إلاّ عندما يُفترَض دراسة مجريات معينة في الجسم (حركات الأمعاء مثلاً) بشكل دقيق. يتم إجراء هذه الفحوص عندئذ مع مادة ظليلة عادةً. يندرج التصوير المقطعي (انظر ص. ٤٠٤)، الذي يرسم طبقات نسيجية كلاً على حدة، ضمن الفحوص بالأشعة السينية أيضاً.

التصوير مع مادة ظليلة ❷❸❹:

عند الاشتباه بأمراض مختلفة (اضطرابات التروية الدموية في القلب أو الخُثارات مثلاً) يمكن وضع التشخيص بوساطة التصوير الشعاعي مع مادة ظليلة. ويتم إيصال المادة الظليلة إلى داخل الجسم إما عن طريق البلع أو الزرق أو الحقنة الشرجية (وفي هذه الحالة إلى داخل المعي) (الشكل رقم ٢).

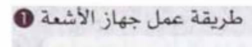
في تصوير الوريد (الشكل رقم ٣) تُزرَق المادة الظليلة في وريد القدم أو اليد عند المريض، مما يتيح تقييم الأوردة المصابة في الصورة الشعاعية. عن طريق هذه الفحوص يمكن تشخيص الانسدادات الوعائية (خُثارات)؛ كما يفيد تصوير الوريد

في محاولة حلّ الخثرة الدموية دوائياً، إذ أنه يسمح بالتأكّد من نجاح هذا الإجراء. في تصوير الأوعية (الشكل رقم ٤) يتم إدخال المادة الظليلة بوساطة قثطار إلى منطقة تروية دموية شريانية (منطقة القلب مثلاً). بعد ذلك يتم بالتشخيص الشعاعي تقييم نفوذية الشرايين.

في طريقة التباين المزدوج، التي تُستخدَم لتقييم حالة المعي الغليظ قبل كل سيء، يتم إدخال مادة ظليلة سلبية وإيجابية على التوالي إلى الجسم. بذلك يمكن التعرّف إلى أصغر التبدّلات المرضية.

يتمثّل الخطر الأكبر في التصوير الشعاعي مع مادة ظليلة في ظهور أرجية المادة الظليلة. إذا استجاب المريض أرجياً للمادة الظليلة، قد تحدث صدمة تأقية (انظر ص. ٦٠).

طريقة عمل جهاز الأشعة ❶







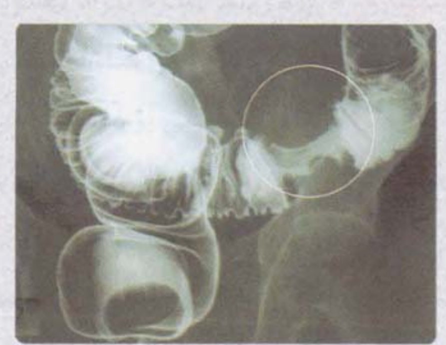


يتم توليد الأشعة في أنبوب الأشعة، وهذه الأشعة تخترق الجسم لتسقط على الفيلم

تنفذ الأشعة في الجسم وترسم الأعضاء والعظام

تخرج الصورة الشعاعية على فلم أو على حامل بيانات عن طريق الحاسوب

صورة شعاعية ❷



تُظهر الصورة المعي الغليظ المملوء بالمادة الظليلة. يُرى في الأيمن تضيق المعي بسبب ورم.

تصوير الوريد ❸

تصوير الأوعية ❹



الإجراءات الشعاعية

تقنيات التصوير الأخرى

من التقنيات الأخرى، التي تتيح إلقاء نظرة على داخل الجسم، التصوير المقطعي بالحاسوب، وهو شكل خاص من التصوير الشعاعي (انظر ص. ٤٠٢) يسمح بمعاينة طبقات رقيقة جداً من الجسم، والتصوير المقطعي بالرنين المغناطيسي، الذي يرسم طبقات الجسم كذلك، ولكنه يعمل دون أشعة سينية.

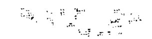
التصوير المقطعي بالحاسوب ❶❷❸:

في التصوير المقطعي بالحاسوب (اختصاراً CT) يُدفَع المريض المستلقي إلى داخل أنبوب الفحص، الذي يوجد فيه أنبوب أشعة دوّار (الشكل رقم ١، ٢). ويتم نقل الأشعة الصادرة عن أنبوب الأشعة بشكل دائري حول المريض. تقيس المكشافات كيفية امتصاص الأنسجة للأشعة. ويقوم الحاسوب بتركيب المعلومات في صورة، مقطع من النسيج المفحوص. للحصول على صور ذات مقاطع نسيجية مختلفة يمكن تحريك الطاولة التي يستلقي عليها المريض (الشكل رقم ٣).

يُستخدَم الـ CT لفحص الدماغ بوجه خاص (التصوير المقطعي للقحف بالحاسوب)، على سبيل المثال عندما يكون هناك اشتباه بأذية دماغية أو ورم في الدماغ. ولكن يمكن دراسة أجزاء أخرى من الجسم بمساعدة الـ CT، مثل القفص الصدري وجوف البطن قبل كل شيء. يكشف لنا الـ CT بشكل مؤكّد نسبياً عن وجود كيسات في الأنسجة (محافظ مليئة بالسائل) أو انصبابات دموية أو أورام.

التصوير المقطعي بالرنين المغناطيسي:

يستفيد التصوير المقطعي بالرنين المغناطيسي من إمكانية تنشيط البروتونات، وهي من مكوّنات نواة الذرّة، في حقل مغناطيسي شديد ناجم عن نبضات كهراطيسية عالية التواتر. يجعل هذا التنشيط نواة الذرّة في حالة طاقوية أعلى. ولكن نواة الذرّة تعود بسرعة إلى حالتها البدئية ثانيةً مُصدِرةً طاقة على شكل موجة



كهراطيسية تُسمّى الرنين المغناطيسي. يتم التقاط هذه الموجات الكهراطيسية، لتزوّدنا بمعلومات حول كثافة وروابط المادة الكيميائية، التي تم تنشيط نواها الذرّية (وهي غالباً مادة الماء الموجودة بكثرة في الجسم). على هذا النحو يمكن التمييز بين الأنسجة المختلفة. أخيراً يقوم الحاسوب بتركيب هذه المعلومات في صورة النسيج المدروس.

على غرار الحال في الـ CT يُدفَع المريض في أنبوب الفحص، الذي تتواجد فيه ملفّات كهراطيسية تولّد الحقل المغناطيسي. تقوم ملفّات تدرّجية بتوليد حقل مغناطيسي آخر ضروري لإنتاج الصورة. وهناك ملفّ عالي التواتر يصدر النبضات عالية التواتر، ويلتقط الموجات الكهراطيسية لنوى الذرّات وينقلها إلى الحاسوب، الذي يقوم بحساب الصورة. يُستخدَم التصوير المقطعي بالرنين المغناطيسي قبل كل شيء لدراسة الجملة العصبية المركزية والعمود الفقري والمفاصل. وهو يتيح كشف الأورام الصغيرة في الجملة العصبية المركزية أو بالأحرى البؤر الصغيرة في التصلّب المتعدّد.

لا يجوز إجراء هذا الفحص عند الأشخاص الذين تتواجد في أجسامهم معادن (بعد علاج جراحي لكسر عظمي مثلاً) أو بالأحرى ناظمة قلبية. يمكن للناظمة القلبية أن تفقد عملها جراء الفحص أو يمكن للمعدن أن يسخن إلى درجة تسبّب الحروق.

تكمن الميزة الأساسية للتصوير المقطعي بالرنين المغناطيسي في انعدام الإجهاد الشعاعي الناجم عن أنبوب الأشعة. كما أنه يتيح تمييز المزيد من البنى النسيجية مقارنةً بالتصوير المقطعي بالحاسوب. تمتلك معظم المستشفيات ومراكز الأشعة الكبيرة اليوم جهازاً للتصوير المقطعي بالرنين المغناطيسي.

التصوير المقطعي بقذف البوزيترونات ●:

التصوير المقطعي بقذف البوزيترونات (PET) عبارة عن إجراء تشخيصي يتيح كشف حتى الأورام الصغيرة (الشكل رقم ٤). ويتم فيه زرق غلوكوز موسوم شعاعياً في وريد المريض، تأخذه الخلايا الورمية على نحو أسرع من خلايا الجسم السليمة.

يُصدر الغلوكوز الموسوم شعاعياً جزيئات مشحونة إيجاباً (بوزيترونات) يتم تحديد مكانها من قبل مَحسّات. أخيراً يقوم الحاسوب بتركيب صورة ثلاثية الأبعاد للنسيج المدروس.

لا يساعدنا الـ PET في كشف الأمراض الخبيثة وحسب، إنما يتيح أيضاً إجراء العمليات الجراحية والمعالجة الشعاعية أو الكيميائية بشكل هادف أكثر. علاوةً على ذلك يمكن بالـ PET تقييم نتيجة معالجة السرطان. بذلك تفيد طرق الفحص هذه في اتخاذ القرار فيما إذا كانت المعالجة المتّبعة حتى الآن كافية أم يجب توسيعها.

جهاز التصوير المقطعي بالحاسوب ❶



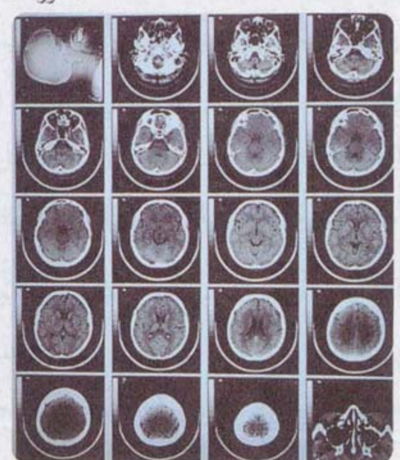
عمل الـ CT ❷

أنبوب شعاعي دوّار

حلقة المكشافات

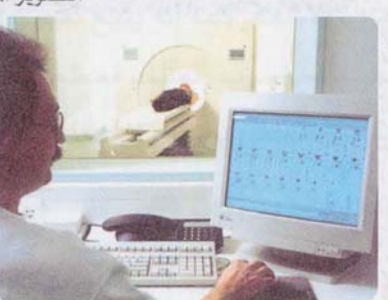
صورة مقطعية بالحاسوب

صورة مقطعية بالحاسوب (الرأس) ❸



في صورة مقطعية بالحاسوب يتم تصوير مقاطع الجسم وهي مرتبة بجانب بعضها البعض

التصوير المقطعي بقذف البوزيترونات ❹



في الخلفية يتم دفع المريض في جهاز الـ PET ويقوم الطبيب بمراقبة مقاطع الصورة المفردة على المنظر

تقنيات التصوير الأخرى

التصوير الومضاني

في التصوير الومضاني يتم إدخال نظائر مشعّة لعناصر معينة (كاليود مثلاً) إلى الجسم تجعل إشعاعاتها التغيّرات أو بالأحرى المجريات في الجسم مرئية.

التصوير الومضاني ❶ :

يندرج التصوير الومضاني في الإجراءات الطبية- النووية. وهو يستفيد من أن الجسم يمتصّ نظائر مشعّة لعناصر معينة تُصدِر أشعة. يقوم جهاز قياس اسمه كاميرا غاما بتسجيل هذه الأشعة وتحويلها إلى صورة (الشكل رقم ١). يسبّب هذا الفحص إجهاداً شعاعياً خفيفاً، ولكنه غير ضار بالجسم. تتفكّك النظائر المشعّة بسرعة غالباً أو بالأحرى يتم طرحها.

التصوير الومضاني للدرق:

بوساطة التصوير الومضاني يمكن تحرّي وظيفة النسيج الدرقي على سبيل المثال. هكذا يمكن كشف ما إذا كانت مناطق معينة فب الغدة الدرقية تعمل بشكل مشتدّ أو أوقفت نشاطها تقريباً. تحتاج الغدة الدرقية في عملها - إنتاج هرمونات الدرق - إلى عنصر اليود (انظر ص. ١٢٤). في التصوير الومضاني يُزرَق المريض نظير اليود المشعّ الذي تأخذه الخلايا الدرقية. ولا تمتصّ الخلايا القاصرة وظيفياً اليود الموسوم شعاعياً إلاّ بشكل طفيف أو لا تمتصّه أبداً، بالتالي لا تُصدِر سوى القليل من الأشعة أو لا تُصدِر أية أشعة على الإطلاق، في حين أن المناطق مفرطة النشاط في الغدة الدرقية تأخذ المادة المشعّة بشكل زائد، وبالتالي تُصدِر بشكل مشتدّ الأشعة التي يمكن رؤيتها على منظَر.

بمساعدة ما يُسمّى المخطّط الومضاني الكبحي للغدة الدرقية يمكن العثور على المناطق الدرقية (غدّومات مستقلّة)، التي، وإن كانت متغيّرة سلفاً، ولذلك تأخذ اليود المشعّ بشكل أكبر من النسيج الطبيعي، إلاّ أنها حتى الآن ليست فعّالة إلى درجة تتيح

كشفها بالمخطّط الومضاني التقليدي. في هذه التقنية يُعطى المريض دواء يكبح إنتاج هرمون TSH، الذي يحث الخلايا الدرقية على إنتاج وتحرير هرمونات الدرق. بعد زرق اليود الموسوم شعاعياً سوف لن يمتص النسيج الدرقي الطبيعي سوى كمية قليلة من العنصر. أما الغدّومات المستقلّة، التي تعمل بشكل مستقل عن توجيه هرمون TSH، فتأخذ اليود المشعّ بكمية كبيرة وتُصدِر الأشعة. هكذا تتميّز في المخطّط الومضاني عن باقي النسيج الدرقي.

من الهام ألاّ يتناول المريض في الأسابيع الأربعة قبل التصوير الومضاني التقليدي أية هرمونات درقية أو مستحضرات يود أو أدوية تكبح وظيفة الغدة الدرقية؛ فعندئذ قد لا تأخذ الخلايا الدرقية اليود الموسوم شعاعياً في بعض الحالات وتكون نتيجة التصوير الومضاني خاطئة.

التصوير الومضاني للكليتين ❷:

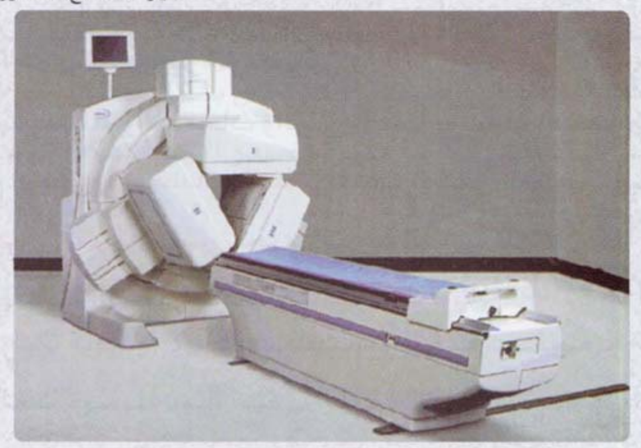
يُستخدَم التصوير الومضاني للكليتين بقصد فحص القدرة الوظيفية للكليتين (الشكل رقم ٢). يُزرَق المريض كمية من مادة موسومة شعاعياً (غالباً اليود ١٣١ هيبوران أو الكروم EDTA-٥١) تتراكم بسرعة في الكليتين وتُطرَح عن طريقهما. والآن يُلاحَظ على مِنظَر المناطق التي تجمّعت فيها المادة الموسومة شعاعياً والسرعة التي تُطرَح بها من قبل الكليتين. أما تجمّع المادة الموسومة شعاعياً في النسيج الكلوي بكامله، دون أن تستطيع الجريان، فيشير إلى أذية الجسيمات الكلوية والقنيّات البولية. إذا تراكمت المادة في بعض مناطق الكلية، كان النسيج الكلوي في هذه المناطق فاقد الوظيفة. لتحرّي سرعة إطراح المادة الموسومة شعاعياً، وبالتالي تقييم التصفية الكلوية، لابد من إجراء فحص آخر يتم فيه أخذ دم وريدي من المريض مرتين بفاصل زمني محدَّد. يُفحَص الدم، المُصفّى في الكلية مسبقاً، في كل من العيّنتين من ناحية كمية المادة المشعّة التي لا تزال محتواة فيه، وتُقارَن هذه القيمة مع الهبوط الإجمالي للفاعلية الإشعاعية في الجسم. على هذا النحو يمكن حساب

كمية البول الذي جرت تصفيته من الدم خلال فترة محدَّدة (التصفية الكلوية). توضّح هذه القيمة ما إذا كانت وظيفة الكليتين ضعيفة أو محدودة.

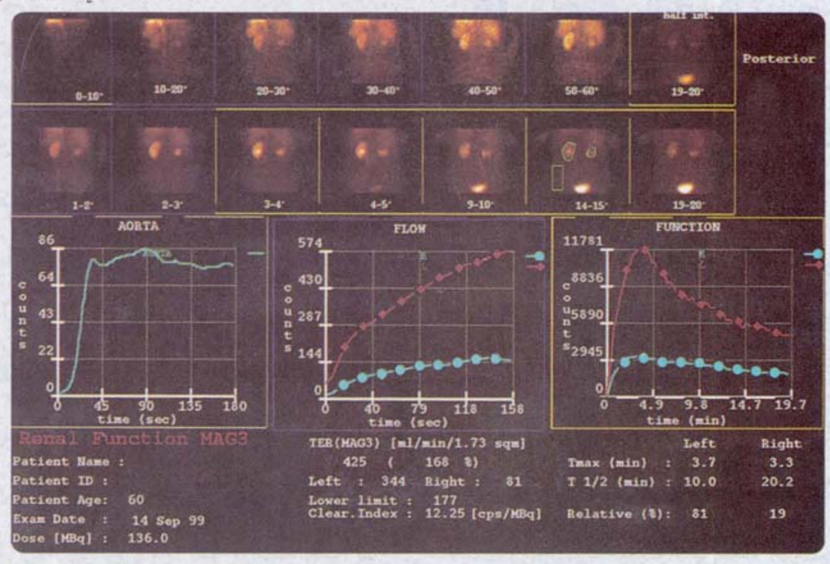
استخدامات أخرى للتصوير الومضاني :

يمكن دراسة العظام والأعصاب والرئتين أيضاً بوساطة التصوير الومضاني. هكذا يُستخدَم التصوير الومضاني للعظام لكشف النقائل العظمية. ويمكن بوساطة التصوير الومضاني لتروية الرئتين تحرّي التروية الدموية للرئتين، كما يمكن دراسة تهوية الرئتين بوساطة التصوير الومضاني للتهوية الرئوية.

❶ كاميرا غاما مع ثلاثة رؤوس قياس



❷ التصوير الومضاني للكليتين



الصورة الومضانية المرتسمة تثبت وجود تليف كلية في الأيمن (والتي تأخذ القليل من الواسم كما هو واضح، في حين أن الكلية اليسرى سليمة وتبدي بوضوح المزيد من المادة الواسمة.

في كل صورة على حدة يُظهر التصوير الومضاني للكليتين دخول الواسم حتى النفوذ الكامل للنسيج الكلوي ثم عملية الطرح عبر المثانة (في الأسفل في صور متتالية).

التصوير الومضائي

الأمواج فوق الصوتية

يُستخدَم الفحص بالأمواج فوق الصوتية (التصوير فوق الصوتي) بكثرة في التشخيص الطبي. ويتعلق الأمر بفحص يتيح إلقاء نظرة على داخل الجسم، ويخلو من أية تأثيرات جانبية غير مرغوبة عند المريض، في حال التطبيق والتجريع الصحيحين.

التصوير فوق الصوتي ❶❷❸:

الأمواج فوق الصوتية عبارة عن أمواج صوتية ذات تواتر معين (١- ١٠ كيلوهرتز، ١ كيلوهرتز= ١٠٠٠ ذبذبة في الثانية)، لا تستطيع الأذن البشرية إدراكه. إذا صادفت الأمواج فوق الصوتية أنسجة الجسم، على سبيل المثال، انكسرت أو انعكست أو امتُصَّت، على غرار الأشعة الضوئية. يحدث الانعكاس والانكسار عندما تصطدم الموجات الصوتية بطبقة حدّية بين مادتين تمتلكان ناقلية صوتية (كثافة) متباينة، على سبيل المثال عندما تصادف عضواً ما. يستفيد الفحص بالأمواج فوق الصوتية من حقيقة أن أنسجة الجسم المختلفة تعكس الأمواج الصوتية بشدّات مختلفة؛ إذا كانت فوارق الكثافة كبيرة جداً (كما هو الحال بين أنسجة الجسم والهواء)، انعكست جميع الأمواج الصوتية تقريباً، بحيث لا تنفذ أية أمواج صوتية في النسيج الواقع خلف ذلك (تُرى مثل هذه الفوارق في الكثافة في صورة الأمواج فوق الصوتية كظلال سوداء).

لإجراء الفحص بالأمواج فوق الصوتية يستخدم الطبيب جهازاً فوق صوتياً (الشكل رقم ١). يضع الرأس فوق الصوتي على جلد المريض المطلي بهلام التماس، كي لا يكون هناك بين الجلد والرأس فوق الصوتي أي هواء قد يجعل نتيجة الفحص خاطئة. يُصدِر الرأس فوق الصوتي أمواجاً صوتية ويستقبل الأمواج الصوتية المنعكسة. أخيراً يقوم حاسوب بحساب الصورة من الأمواج الصوتية المنعكسة (الشكل رقم ٢). تنشأ الصورة أحادية البعد عن الشعاع المنعكس من الرأس فوق الصوتي المثبَّت، وتنشأ الصورة ثنائية البعد من خلال جمع العديد من الصور أحادية

البعد جراء تحريك الرأس فوق الصوتي على الجسم. يقوم الطبيب بعد ذلك بتقييم الصورة فوق الصوتية (الشكل رقم ٣). يُستخدَم هذا الشكل من التصوير فوق الصوتي، فيما يُستخدَم، لمراقبة الجنين خلال الحمل، كما يُستفاد منه للتفتيش عن أورام أو إصابات أخرى في جوف البطن.

التصوير فوق الصوتي ثلاثي الأبعاد:

التصوير فوق الصوتي ثلاثي الأبعاد وسيلة تشخيصية حديثة نسبياً، ويتطلّب جهازاً فوق صوتياً خاصاً ذا رأس فوق صوتي شديد الحركة. بوساطة التصوير فوق الصوتي ثلاثي الأبعاد يمكن فحص الأجنة في الرحم المشبه بوجود تشوّهات لديهم، على سبيل المثال (انظر ص. ٣٦٨). من خلال الصورة ثلاثية الأبعاد الناتجة يمكن أيضاً كشف التشوّهات الصغيرة، مثل شقّ الشفة والفك والحنك. غير أن إمكانات الأمواج فوق الصوتية خلال الحمل لا تزال محدودة طبعاً: لا يمكن تشخيص متلازمة داون مثلاً بالتصوير فوق الصوتي، إنما بفحص الصَّاء.

التصوير فوقف الصوتي- دوبلر:

في تقنية دوبلر يُصدِر الرأس فوق الصوتي أمواجاً فوق صوتية باستمرار. إذا صادفت الأمواج الصوتية بنية متحرّكة في الجسم (قلب الجنين النابض مثلاً)، تبدّل تواتر الأمواج فوق الصوتية. ويمكن جعل الإشارة المنعكسة مسموعة للأذن البشرية عن طريق التقوية. تُستخدَم تقنية دوبلر لتفحّص أصوات قلب الطفل أو تواتره على سبيل المثال. كما أنها قيّمة جداً في كشف سرعة جريان الدم، وبالتالي في الإجابة عن السؤال عما إذا كان هناك عوائق في الأوردة والشرايين تبدِّل من شروط جريان الدم أو بالأحرى تعيقه.

التصوير فوق الصوتي المضاعف ل:

في التصوير فوق الصوتي المضاعف تتم المشاركة بين تقنية دوبلر والتصوير فوق الصوتي التقليدي، أي رسم صورة الأمواج فوق الصوتية. يُستخدَم هذا الشكل من

الفحص بالأمواج فوق الصوتية بوجه خاص لتشخيص العوائق التي تضيِّق الشرايين أو بالأحرى الأوردة. تتيح الأجهزة الحديثة نسبياً ليس تصوير الحدثيات في الجسم بالأسود والأبيض وحسب، إنما بشكل ملوّن أيضاً (المضاعف اللون، الشكل رقم ٤). على هذا النحو يمكن رؤية الدوّامات في الأوعية الدموية واتجاه جريان الدم، على سبيل المثال، وبالتالي تشخيص التغيّرات المرضية.

جهاز فوق صوتي ❶



طريقة عمل التصوير فوق الصوتي ❷

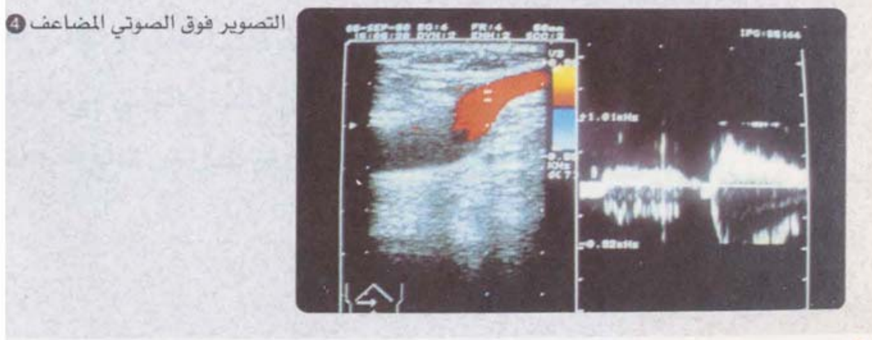


صور فوق صوتية ❸



ⓐ الأبهر البطني
ⓑ المعثكلة
ⓒ الكلية
ⓓ الطحال

التصوير فوق الصوتي المضاعف ❹



الأمواج فوق الصوتية

التنظير، أخذ العيّنات

يُقصَد بـ الفحص التنظيري النظر إلى داخل الجسم إما بإدخال أداة خاصة (منظار) إلى جوف فيزيولوجي (المعي على سبيل المثال) أو عبر فتحة اصطناعية (عبر جدار البطن مثلاً). في هذا الفحص يمكن أخذ عيّنات نسيجية وإجراء التداخلات الجراحية في الوقت نفسه، مثل استئصال السلائل من الأمعاء (ما يُسمّى جراحة بضع الحد الأدنى؛ انظر ص. ٤١٢).

الفحوص التنظيرية ❶❷❸❹:

المنظار عبارة عن أداة صلبة أو مرنة (الشكل رقم ١، ٢) ذات تجهيز بصري خاص. يتم نقل الصور من نهاية المنظار، التي يتم إدخالها إلى الجسم، عبر الكابل الناقل للضوء، إلى النهاية الأخرى الواقعة خارج فتحة الجسم. في المناظير المرنة، التي يمكن دفعها بعيداً في داخل الجسم (مثل المنظار القولوني) غالباً ما يمكن حني الذروة المتواجدة في الجسم من الخارج، كي يتم تقييم المنطقة المفحوصة من الجسم من زوايا مختلفة. إضافةً إلى ذلك، تمتلك المناظير عادةً قناة لإدخال أدوات جراحية صغيرة أو بالأحرى أدوات لامتصاص السوائل وتجهيزة بصرية.

هناك مجموعة من الفحوص التنظيرية، والتي تتمثّل ميزتها في أنها تتيح للطبيب معاينة الحدث المفترَض بدقة. من هنا يُستخدَم التنظير بالدرجة الأولى عند عدم كفاية الطرق التشخيصية الأخرى.

ومن هذه الفحوص تنظير المستقيم، الذي يلقي فيه الطبيب نظرة إلى داخل المستقيم (عند الاشتباه بسرطان المستقيم مثلاً). وتبعاً لمدى نفوذ المنظار داخل المعي يُدعى الفحص بـ تنظير الشرج أو بـ تنظير المستقيم. في تنظير المستقيم الفعلي يتم فحص المستقيم بكامله. بمساعدة منظار المستقيم (الشكل رقم ٣) يمكن فحص البواسير أيضاً، على سبيل المثال (الشكل رقم ٤). في تنظير القولون (تنظير

الأمعاء) يتم إدخال منظار مرن في المعي الغليظ، ويمكن دفعه في بعض الحالات حتى نهاية المعي الدقيق. لابد من تنظيف المعي قبل الفحص.

في تنظير المعدة يتم إدخال المنظار عبر المري إلى المعدة، ويمكن للطبيب أن يلقي نظرة على المري في الوقت نفسه (تنظير المري). في تنظير القصبات يتم إدخال المنظار حتى التفرّعات الكبيرة للقصبات؛ وفي تنظير المثانة يمكن إدخال المنظار عبر الإحليل إلى المثانة. يخدم تنظير المفصل في فحص المفاصل الكبيرة (كمفصل الركبة مثلاً)؛ وبمساعدته يمكن تشخيص أذيات الهلالات، على سبيل المثال، ومعالجتها غالباً في الوقت ذاته.

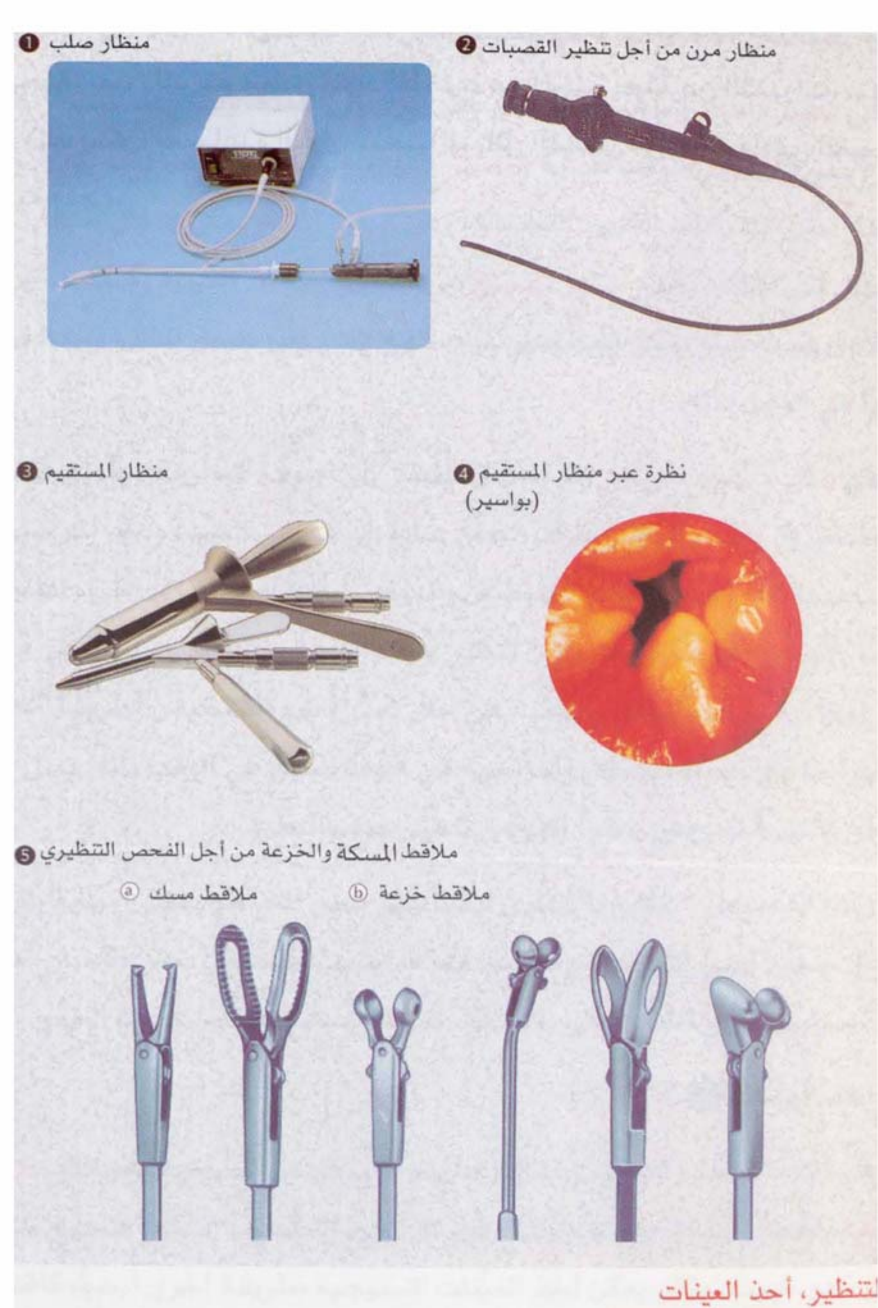
في تنظير جوف البطن يتم إدخال المنظار إلى جوف البطن عن طريق فتحة اصطناعية. يخدم تنظير جوف البطن عادةً في فحص الكبد، وعند المرأة يمكن بمساعدته تشخيص أمراض المبيضين والبوقين أيضاً أو بالأحرى إجراء التعقيم أيضاً. لابد من الفصل الصارم بين تنظير جوف البطن وفتح البطن، الذي هو عبارة عن إجراء يُفتَح فيه البطن جراحياً، في حال تعذّر وضع التشخيص بطريقة أخرى. وكثيراً ما يتم إجراء تداخلات جراحية في جوف البطن في الوقت ذاته. يمثّل فتح البطن بالنسبة للمريض خطراً أكبر من تنظير جوف البطن.

ولكن الفحوص التنظيرية تنطوي أيضاً على بعض المخاطر. ففي النهاية يتم في إدخال جسم أجنبي إلى أجواف الجسم، مما قد يسبّب أذيات في بعض الأحيان. هكذا قد تحدث نزوف أو انثقابات في الأنسجة. كما قد يستتبع التنظير حدوث الخمج.

أخذ العيّنات 5:

في أثناء الفحص التنظيري غالباً ما يتم أخذ عيّنات نسيجية بوساطة ملاقط خزعة خاصة (الشكل رقم ٥)، وذلك قبل كل شيء لإثبات ما إذا كان النسيج متغيّراً على نحو خبيث. ولكن يمكن أخذ العيّنات النسيجية بطريقة أخرى أيضاً، كاقتطاع قطع نسيجية صغيرة من المنطقة المراد فحصها من الجسم على سبيل المثال.

في البزل يتم وخز إبرة مجوّفة في وعاء دموي أو في أحد أجواف الجسم أو في عضو أو في كيس السَّلى أيضاً عند الحامل، ثم يؤخَذ بوساطتها سائل أو عيّنة نسيجية. بعد ذلك يتم فحص المواد المأخوذة في المخبر بحثاً عن التغيّرات. علاوةً على ذلك يمكن، بمساعدة البزل، سحب السائل الفائض من الجسم (في انصباب الجنبة مثلاً).



لتنظير، أخذ العينات

جراحة بضع الحد الأدنى، إنسان العمليات الآلي

في جـراحة بضـع الحـد الأدنى (تُسمّى اختـصـاراً MTC أو العـمليـة عبـر ثقب المفتاح) يتم إجراء التداخل الجراحي بوساطة أدوات تنظيرية.

التقنية ❶❷:

في الـ MTC يتم إدخـال أنابيب (مـا يُسمّى المبـازل) إلى الجسم عـبـر فـتـحـات طبـيـعـيـة أو اصطناعـيـة تُدفَع عبـرهـا الأدوات إلى موقع العمليـة. وأهم الأدوات هي المنظار الذي يحتوي على كاميرا رقمية في ذروته. تقوم هذه الكاميرا بنقل صور من منطقة العملية إلى منظَر، بحيث يتمكّن الجراح وفريقه من مراقبة سـيـر العملية على الشاشـة. عبـر مبـازل أخرى يتم إدخـال مبـاضع صغيرة، على سبيل المثـال، أو ملاقط أو مقـصّـات، يتم بها إجراء التداخل الجـراحي. كمـا يمكن غسل منطقة العـمليـة من خلال قناة غسل وشفط، للحفاظ عليها نظيفة.

هناك أجـهـزة تـدريب (الشكل رقم ١) لـتعلّم تقنيـة الجـراحـة في الـ MTC، التي تخـتـلف بشـدة عن تقنيـات الجــراحـة التـقـليـديـة. ويمكن التـدرّب عن طريق إجـراء التداخلات الجراحية على الأعضاء الحيوانية كالمثانة والكبد والأعضاء الأخرى. كما يتم تقليد المضـاعفات أيضـاً، كي يتـعلّم الجـراح كيف يتـصرّف في مثل هذه الحـالات في أثناء الـ MTC.

كمـا يمكن التـدرّب على خيـاطة أنسـجة الجسم (الشكل رقم ٢) بمسـاعـدة أجـهـزة التدريب. حيث يتم إدخال ملقط الخياطة مع الإبرة عبر مبزل إلى جوف البطن، على سبيل المثـال. يمتلك ملقط الخيـاطة فماً مـتـحـرّكاً يحـرّك الإبـرة. عبـر مـبـزل ثان يتم إدخال ملقط مسك لسـحب الإبرة من ملقط الخيـاطة. أخيـراً يتم عقّد الخيط خارج الجسم ثم يُدفَع مجدداً إلى موقع الخياطة.

مجالات التطبيق:

بمساعدة الـ MTC يتم إجراء تداخلات جراحية مختلفة، مثل تعقيم المرأة، الذي يتم فيه ربط البوقين أو لصقهما (التعقيم البوقي عن طريق تنظير جوف البطن). كما يمكن استئصال الزائدة الدودية عن طريق الـ MTC في بعض الحالات. ويمكن استئصال حصيات المرارة والمرارة عن طريق عملية جراحية بتنظير جوف البطن (استئصال المرارة عن طريق تنظير جوف البطن). غالباً ما تُجرى عمليات الركبة أيضاً عن طريق الـ MTC. بيد أن جراحة بضع الحد الأدنى غير ممكنة في جميع الحالات؛ ولابد من اللجوء في مثل هذه الحالات إلى طريقة الجراحة التقليدية. إذا ظهرت مضاعفات خلال التداخل الجراحي (مثل النزوف الشديدة التي يتعذّر إيقافها) لابد من الانتقال إلى تقنية الجراحة التقليدية كذلك الأمر.

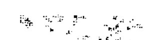
الفوائد بالنسبة للمريض:

تمثّل جراحة بضع الحد الأدنى بالنسبة للمريض إجهاداً أقل من العملية المفتوحة عادةً. وفي بعض التداخلات (مثل تنظير المفصل) يكون التخدير العام غير ضروري؛ ويمكن إجراء العملية تحت التخدير حول الجافية. إذا رغب المريض في ذلك. في الـ MTC تكون مدة الإقامة في المستشفى ومرحلة النقاهة في معظم الحالات أقصر منها في العملية المفتوحة. علاوةً على ذلك لا تخلّف الـ MTC سوى ندب صغيرة.

الإنسان الآلي في غرفة العمليات 3 4:

في التداخلات العظمية والمفصلية يُستخدَم اليوم في المستشفيات الكبيرة الإنسان الآلي.

في عملية اغتراس بِدْلة الورك يتم تخطيط التداخل الجراحي قبل ذلك بمساعدة الحاسوب. يتم بدايةً إظهار ورك المريض على الشاشة وانتقاء بِدْلة من بنك المعلومات، ثم يتم تركيبها فعلياً للتأكّد من المقرّ الصحيح للغرسة. بعد ذلك يقوم الجراح بتحضير جسم المفصل واستئصال رأس الفخذ. بعد إدخال المعلومات



(الشكل رقم ٣) يقوم الإنسان الآلي الآن (الشكل رقم ٤= الإنسان الآلي كاسبار)* بتفريز عظم الفخذ، كي يمكن تركيب جسم البِدْلة. الميزة: يعمل الإنسان الآلي بصورة أدق من الجراح بشكل كبير، بحيث يستطيع المريض إجهاد بِدْلة الورك عديمة الملاط بشكل كامل بعد فترة وجيزة من التداخل الجراحي (في التداخلات الجراحية التقليدية لا يمكن ذلك إلاّ بعد فترة أطول).

أما الاستخدامات الأخرى لإنسان العمليات الآلي فهي لا تزال قيد التخطيط. هكذا يُفترَض بالإنسان الآلي أن يساعد في عملية التعويض عن الرباط المتصالب الأمامي للركبة وفي تركيب بِدّلات الركبة. يمكن إضافة أدوات مختلفة للإنسان الآلي كاسبار، على سبيل المثال (مفرِّزات، مثاقب، مناشير)، بحيث لا يقتصر استخدامه على نوع معين من العمليات فقط.

---

* CASPAR = الأحرف الأولى للعبارة: تخطيط العملية بمساعدة الحاسوب واستخدام الإنسان الآلي (المترجم)

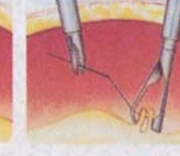
مدرّب تنظير البطن ❶
(حسب زينيتش)



يوجد في المدرب عضو حيواني يُضخ عبر شرايينه ماء جارٍ ملّون حسب تواتر النبض على هذا النحو يمكن التدريب على أي تداخل مع بضع الحدّ الأدنى بشكل مثالي

تجهيزات خياطة بضع الحد الأدنى ❷













ⓐ يتم إدخال الإبرة في قطعتي النسيج المراد خياطتهما

ⓑ ملقط المسك يسحب الإبرة من فم ملقط الخياطة

ⓒ يتسلم ملقط الخياطة الإبرة

ⓓ يتم سحب ملقط الخياطة مع الإبرة إلى خارج جوف البطن

ⓔ يُعقد الخيط خارج الجسم ثم تُدفع العقدة إلى مكان الخياطة

ⓕ موضع الخياطة المنتهية بعد إنهاء تداخل بضع الحدّ الأدنى

منظر شاشة برنامج العملية ❸



إنسان العمليات الآلي كاسبار ❹



جراحة بضع الحد الأدنى - إنسان العمليات الآلي

الباب الرابع والعشرون

القيم المخبرية

الصيغة الدموي، تشخيص الخمج

لاغنى عن إجراء الصيغة الدموية لتشخيص أمراض عديدة. ويُميَّز بين الصيغة الدموية الصغيرة (BB) والصيغة الدموية الكبيرة، التي تُسمّى أيضاً الصيغة الدموية التفصيلية. وعند تشخيص الالتهاب، من المفيد إجراء سرعة تثفّل كريات الدم (BSG) ومعرفة تركيز البروتين الارتكاسي C (CRP).

الصيغة الدموية الصغيرة ❶❷:

يتم تحديد القيم الدموية في المخبر اليوم بوساطة المجاهر (الشكل رقم ١) وأحدث أجهزة القياس الإلكترونية.

في الصيغة الدموية الصغيرة يتم تحديد القيم التالية: عدد كريات الدم الحمراء (الكريات الحمر، اختصاراً Erys)، نسبة مكوّنات الدم الصلبة (الخلايا الدموية) في الدم الكلي (الهيماتوكريت أو الرسابة الدموية؛ Hkt أو Hk)، نسبة خضاب الدم أو الهيموغلوبين (المحتوى من الخضاب؛ Hb)، عدد كريات الدم البيضاء (الكريات البيض؛ Leukos)، عدد الكريات الحمر الفتية (الكريات الشبكية، Retis) وعدد الصفيحات الدموية (الصفيحات). تبلغ القيم الطبيعية لعدد الكريات الحمر عند الرجال ٤,٥ -٦,٠ pl/. ويُسمّى ارتفاع عدد الـ Erys كثرة الكريات. وقد يدلّ على إصابات رئوية وقلبية مزمنة على سبيل المثال. ويُسمّى نقص عدد الـ Erys فقر الدم. وقد يشير إلى عوز فيتامين B12 (انظر ص. ١٠٨). عند الاشتباه بعوز فيتامين B12، يمكن تحديد قيمة هذا الفيتامين في الدم (القيمة الطبيعية: ٢٢٠-٩٤٠ pg/مل من الدم). يتراوح الـ Hkt عند الرجال بين ٤٢ و٥٠٪، ويبلغ عند النساء ٣٦-٤٦٪. ويعني ارتفاع الـ Hkt أن سيولة الدم سيّئة. يبلغ الـ Hb عن الرجال ١٤- ١٨ غ/dl من الدم، وعند النساء ١٢-١٦ غ/dl. إذا كانت قيمة الـ Hb مرتفعة، كان عدد الـ Erys مرتفعاً أيضاً في الغالب. أما انخفاض قيمة الـ Hb

فيشير إلى فقر الدم. يبلغ عدد الـ Leukos عند الكبار ٤- nl/١١ من الدم. وقد يدلّ ارتفاعه على التهاب أو ابيضاض دم، أما انخفاضه فيشير إلى خمج حموي أو أذية في نقي العظم. تبلغ نسبة الـ Retis في الـ Erys في الحالة الطبيعية ٠,٨- ٢,٥٪ (نساء) و٠,٨- ٤,١٪ (رجال). وللانحرافات هنا أسباب مشابهة لما هو الحال في الـ Erys .

الصيغة الدموية الكبيرة أو التفصيلية ❸:

في الصيغة الدموية التفصيلية يُضاف إلى ما سبق تحديد الأنواع التحتية للكريات البيض (انظر ص. ١١٢) (الشكل رقم ٣). هكذا يتراوح عدد اللمفاويات بين ١,٤ و٤,٨ في النانولتر (nl) من الدم، هذا يعني أن نسبتها في الكريات البيض تتراوح بين ٢٠ و٥٠٪. إذا كان هذا العدد مرتفعاً، قد يكون السبب مرض خمجي (خمج حموي قبل كل شيء)، ولكن قد يكون أيضاً ابيضاض دم.

يشير نقص اللمفاويات إلى أذية الجملة اللمفاوية جراء الإشعاع، على سبيل المثال، أو إلى كبح جهاز المناعة. كما يمكن لخمج HIV أن يُخفِض اللمفاويات. ويدلّ على ذلك بوجه خاص انخفاض نوع محدَّد تماماً من اللمفاويات هو الخلايا المساعدة T.

تبلغ القيمة الطبيعية لـ المحبّبات العدِلة عصوية النوى (الفتية) ٠,١- nl/٠,٥ من الدم (النسبة في الـ Leukos: ٣- ٥٪). ويدلّ ارتفاعها على الخمج. وتبلغ القيمة الطبيعية للمحبّبات العدِلة مقطعة النوى (الأكبر سنّاً) ١,٨- nl/٧,٧ من الدم (النسبة في الـ Leukos: ٥٠-٧٠٪). ويشير ارتفاعها إلى الخمج أيضاً، ولكنها قد ترتفع جراء الكرب أيضاً. ويمكن لنقص عددها أن ينجم عن خمج حموي على سبيل المثال. لا تتجاوز قيمة المحبّبات الحمِضة nl/٠,٤٥ من الدم (النسبة في الـ Leukos: ٢- ٤٪). يزداد عددها في الاستجابات الأرجية والإصابة الطفيلية، وينقص في الأخماج. لا تتجاوز القيمة الطبيعية لـ المحبّبات الأسسة ٠,٢٪م nl من

الدم (النسبة في الـ :Leukos ٥ ,٠٪). قد ينجم ارتفاع عددها عن ابيضاض الدم، ولكن أيضاً عن ورم خبيث في نقي العظم.

تبلغ القيمة الطبيعية لـ الوحيدات ٨ ,nl/٠ من الدم (النسبة في الـ :Leukos ٤٪). ترتفع قيمتها في خمج وحيدات النوى قبل كل شيء، ولكن أيضاً في ابيضاض الدم.

تشخيص الالتهاب :

تُدعى السرعة التي تهبط بها الخلايا الدموية (مكوّنات الدم الصلبة) في أنبوب شاقولي بسرعة تثفّل كريات الدم (BSG). بعد ساعة واحدة ينبغي أن تهبط ٣- ٨ ملم عند الرجال و٣- ١٠ ملم عند النساء، وبعد ساعتين حوالي ٦-٢٠ ملم عند كلا الجنسين.

تصل القيمة الطبيعية للـ CRP حتى ٥ مغ/ل من الدم. يشير ارتفاعها بشكل طفيف إلى التهاب خفيف إلى متوسط الشدة أو إلى خمج حموي. أما القيم المرتفعة بشدة فتظهر في الأخماج الجرثومية الشديدة على سبيل المثال.



❶ تحليل الدم تحت المجهر المخبري

❷ الصيغة الدموية الصغيرة

المكونة الدموية	القيم الطبيعية	الوظيفة
الكريات الحمر (Erys)	المرأة: 4,2 - 5,5 / pl الرجل: 4,5 - 6,0 / pl	خلايا دموية ناقلة للأوكسجين
الرسابة الدموية (HKt)	المرأة: 36 - 46% الرجل: 42 - 50%	نسبة المكونات الصلبة (الكريات الحمر، الكريات البيض، الصفيحات) في الدم
الكريات البيض (Leukos) والمحبّبات العِدلة	مجمل الكريات البيض: 4 -11/nl المحبّبات العدلة عصوية النواة: 0,1 - ,,5/ nl المحبّبات العدلة مقطّعة النواة: 1,8 - 7,7/nl	المحبّبات العدلة: إبادة الأحياء المجهرية والمستضدات الغريبة وخلايا الجسم المتسرطنة
خضاب الدم (Hb)	المرأة: 12 - 16g / dl الرجل: 14 - 18g / dl	البروتين الرابط والناقل للأوكسجين في الكريات الحمر
الكريات الشبكية (Retis)	المرأة: 0,8 - 4,1 % الرجل: 0,8 - 2,5 %	كريات حمر فتيّة
الصفيحات (Thrombos)	140 - 440 / nl	مسؤولة عن تخثر الدم في جملة التخّثر داخلية المنشأ

❸ الصيغة الدموية التفصيلية

الخلايا الدموية	القيم الطبيعية: خلية/نانولتر	القيم الطبيعية: النسبة المئوية الموافقة
المحبّبات العدلة	1,8 - 7,7	59 % d.Leukos
اللمفاويات	1,0 - 4,8	20 - 50 % d.Leukos
المحبّبات الحمضة	< 0,45	2 - 4 % d.Leukos
المحبّبات الأسسة	< 0,2	< 0.5 % d.Leukos
الوحيدات	< 0,8	Ca. 4 % d.Leukos
الكريات الشبكية	18 - 158	المرأة الرجل:
الصفيحات	140 - 440	

استقلاب الحديد وخضاب الدم، نقل الأوكسيجين

تقوم كريات الدم الحمراء (الكريات الحمر)، وبعبارة أدق المادة الصباغية الدموية الحمراء الموجودة فيها، الخضاب، بنقل الأوكسيجين وثاني أوكسيد الكربون إلى الخلايا. يتكوّن الخضاب من سلاسل من الحموض الأمينية وجزء صباغي ذي شاردة حديد في الوسط. لذلك، وكي يستطيع الجسم تركيب الكريات الحمر أو بالأحرى الخضاب، يجب أن يحتوي الغذاء على الدوام ما يكفي من الحديد (١٠- ٣٠ مغ). والحديد هو الجزء من الخضاب الذي يربط الأوكسيجين.

عندما تموت الكريات الحمر ينشطر الخضاب إلى مكوّنيه الهيم والغلوبين. ويتم فكّ شاردة الحديد عن الهيم كي لا يخسرها الجسم (مع ذلك يتم إطراح جزء معين). يقوم الكبد بتحويل الهيم إلى مادة بيليروبين (صباغ المرارة) ومولّد اليوروبيلين، واللذين يُطرحان مع البراز والبول. تقوم مادة يشكّلها الكبد اسمها ترنسفرّين بربط الحديد، كي لا يخسره الجسم. ويمكن اختزان الحديد على شكل مركب بروتيني-حديدي اسمه فرّيتين. عند الحاجة يمكن تحريكه من هناك بشكل خفيف.

للتأكّد من توافر ما يكفي من الخضاب، وبالتالي ضمان إمداد الجسم بالأوكسيجين، يُقاس محتوى الدم من الخضاب (قيمة Hb) عند إجراء الصيغة الدموية (انظر ص. ٤١٤). إذا كانت قيمة Hb منخفضة، أمكن تحديد قيم الحديد والفرّيتين والترنسفرّين أيضاً في سياق التفتيش عن السبب. ولتقييم التبادل الغازي في الرئتين يمكن إجراء تحليل غازات الدم (BGA)، هذا يعني قياس التركيز الجزئي (الضغط الجزئي) لغاز التنفس الأوكسيجين في الدم الشرياني. وفي الوقت ذاته تُقاس عادةً قيمة PH الدم أيضاً، إذ قد يحدث هبوط مهدِّد للحياة في قيمة PH (فرط حُماض في الدم) في حال ازدياد تركيز ثاني أوكسيد الكربون في الدم.

يمكن لقيمة البيليروبين في الدم أن تعطي معلومات عن وجود مرض يجري فيه هدم متزايد للكريات الحمر أو وجود أذية كبدية.

الحديد والقيم المرتبطة به 1 :

تتراوح القيمة الطبيعية للحديد في مصل الدم (الشكل رقم ١) عند الرجال بين ٣٥ و١٦٨ ميكروغرام/ديسيلتر من الدم، وعند النساء ٢٣- ١٦٥ ميكروغرام/ديسيلتر. انخفاض هذه القيمة بشكل شديد قد يشير إلى خسارة دم مزمنة (نزوف معدية على سبيل المثال)، أو أيضاً إلى ارتفاع الحاجة، كما هي الحال في الحمل مثلاً، كما أن الالتهابات المزمنة والأورام الخبيثة يمكن أن تؤدي إلى عوز الحديد. أما ارتفاع قيمة الحديد فقد تدلّ على أمراض أو أذيات كبدية (التهاب الكبد، تشمّع).

يوجد الفرّيتين، وهو المادة التي تختزن البروتين، في مصل الدم بكمية ضئيلة فقط. تتراوح قيمتها الطبيعية بين ٢٠ و٢١٠ ميكروغرام/ل. تخفض هذه القيمة في حال نقص الحديد، وذلك لانعدام الحاجة إليها. أما سبب ارتفاع قيمة الفرّيتين فيتعلق بكون قيمة الحديد مرتفعة أم منخفضة. في حال ارتفاع قيمة الحديد يكون سبب ارتفاع قيمة الفرّيتين نقل الدم غالباً، وفي حال انخفاض قيمة الحديد ربما يكون السبب ورم أو التهاب مزمن.

تبلغ القيمة الطبيعية للترنسفرّين ٢٠٠- ٣٤٠ مغ/ديسيلتر من الدم. يمكن أن تنخفض هذه القيمة جراء الأخماج قبل كل شيء، ولكن أيضاً جراء أمراض أو أذيات الكبد، بينما ترتفع القيمة في حالة عوز الحديد.

تحليل غازات الدم 2 :

يتجاوز الضغط الجزئي للأوكسيجين (PaO2) في الـ BGA عادةً ٧٠ ملم زئبق (عند مرضى فوق ٧٠ سنة) أو بالأحرى ٨٥ ملم زئبق (مرضى فوق ٢٠ سنة). ينبغي أن تتراوح قيمة PH بين ٧,٣٦ و٧,٤٤. ويتم قياس قيم أخرى مثل محتوى البيكربونات في الدم الشرياني (الشكل رقم ٢).

الصباغ الصفراوي بيليروبين 3 :

يوجد نوعان من الصباغ الصفراوي بيليروبين: البيليروبين الحرّ غير المباشر، غير

الذوّاب في الماء والمرتبط في الدم مع مادة بروتينية، والبيليروبين المباشر، الذي يُفصَل في الكبد عن البروتين ويُربَط بحمض الغلوكورون، وبالتالي يغدو ذوّاباً في الماء (الشكل رقم ٣).

يصل الجزء الأكبر من البيليروبين المباشر مع الصفراء إلى الأمعاء ويُطرَح مع البراز. ويصل جزء منه إلى البول أيضاً. تصل قيم البيليروبين الكلي حتى ١,١ مغ/ديسيلتر من الدم؛ وتصل القيم الطبيعية للبيليروبين غير المباشر أيضاً حتى ١,١ مغ/ديسيلتر من الدم. لا يتواجد البيليروبين المباشر في الدم في الحالة الطبيعية، إنما يتم قبول قيم حتى ٠,٣ مغ/ديسيلتر.

❶ القيم الطبيعية للحديد

الوظيفة	القيم الطبيعية	المكونة
مكونة هامة رابطة للأوكسجين في الخضاب في الكريات الحمر	المصل المرأة : 23 - 165 ug/dl =4,1 - 29,6umol/1 الرجل : 35 - 168 ug/dl = 6,3-30,1 umol/1	الحديد (Fe^{+2})
بروتين مختزن للحديد	متعلق بشدة بالعمر 20 - 210 ug/lim	فريتين
بروتين ناقل للحديد الحر في المصل	في الأعمار المتوسطة) 200 - 340 mg/dl	ترنسفرين

❷ تحليل غازات الدم

الوظيفة التشخيصية	القيم الطبيعية	المعلم
تحديد الضغط الجزئي للأوكسجين (Pa O2) والضغط الجزئي لثاني آوكسيد الكربون (Pa Co2) وسعة الصدّ (بيكربونات) في الدم الشرياني لكشف وجود اضطرابات في الرئتين والكليتين والأداء الاستقلابي	7.36 - 7,44 ≥ 85 mmhg (20J.) ≥ 70 mmhg (70j.) 36 - 44 mmhg 22 - 26 mmol/1	PH Pa O2 (مرتبط بالعمر) Pa Co2 بيكربونات (HCO3)

❸ القيم الطبيعية للبيليروبين

الوظيفة	القيم الطبيعية	
البيليروبين المباشر: ناتج تفويضي ذواب في الماء ناجم عن التحويل في الكبد. يطرح في المعي مع الصفراء البيليروبين غير المباشر: ناتج تقويضي للهيموغلوبين غير ذواب في الماء مرتبط في الدم بالألبومين قبل أن يصل إلى الكبد.	البيليروبين المباشر <0.3 mg/dl = <5 umol/1 البيليروبين غير المباشر : البيليروبين الكلي – البيليروبين المباشر) = < 0,8 mg/dl = <13,8 umol/1 البيليروبين الكلي (البيليروبين المباشر + البيليروبين غير المباشر =) <1,1 mg/dl = <18,8 umol /1	في الدم

الإنظيمات

الإنظيمات هي بروتينات تُفعِّل التفاعلات الكيميائية في الجسم وتسرّعها.

الإنظيم والركيزة ❶:

تخدم الإنظيمات في شطّر الروابط بين الجزيئات لتحرير الطاقة من جهة، وتشارك في بناء جديدة من جهة أخرى، وذلك بمساهمتها في إنشاء روابط كيميائية جديدة بين جزيئات. يحتاج الكثير من الإنظيمات في هذا التفاعل إلى ما يُسمّى تميمات الإنظيم. يلتصق الإنظيم على الجزيء المراد شطره، على سبيل المثال، أو على سلسلة من الجزيئات المراد شطرها (المسمّاة ركيزة)، حيث تتفاعل إنظيمات محدَّدة مع ركائز محدَّدة (الشكل رقم ١) بعد ذلك يتم فكّ رابط كيميائي. يقبض تميم الإنظيم المشارك في التفاعل على الجسيمات المشطورة (ذرّات مثلاً). وتتألف الركيزة الآن من جسيمين (أو أكثر) مما يُدعى بنواتج التفاعل. كلما كانت درجة حرارة الجسم أعلى، ازدادت سرعة عمل الإنظيمات. وإذا تجاوزت ٤١ درجة مئوية، تخرّبت الإنظيمات، التي هي بروتينات كما قلنا أعلاه.

توجد الإنظيمات في جميع خلايا الجسم؛ لكل إنظيم من الإنظيمات الـ ٢٥٠٠ المكتشفة حتى الآن مهمة محدَّدة. وبما أنه تُصادَف في الأعضاء والأنسجة إنظيمات مختلفة أيضاً لا تنتقل إلى الدم عادةً إلاّ في الأمراض، يمكن لتحديد الإنظيمات في الدم أن يقدّم دلائل هامة على الأمراض.

القيم الطبيعية لبعض الإنظيمات ❷:

الفسفاتاز إلقلوية (AP) هي إنظيم ينتجه الكبد، ولكنها توجد في العظام أيضاً. وهي ضرورية من أجل التفاعلات العضوية مع الفسفات وتفيد في الهضم. تبلغ قيمتها الطبيعية عند الرجال ٧٠- ١٧٥ وحدة دولية (IE) في لتر واحد من المصل؛

وعند النساء ٥٥- ١٧٠ IE/ل. يمكن أن ترتفع قيمتها جراء انسداد الطرق الصفراوية أو أمراض العظام، كما ترتفع في القصور الكلوي أيضاً.

ألفا أميلاز هي إنظيم تنتجه الغدد اللعابية في الفم والمعثكلة. تبلغ قيمتها الطبيعية القصوى ٧٠ IE/ل. قد يشير ارتفاعها إلى التهاب المعثكلة أو بالأحرى الغدد اللعابية أو إلى انسداد قناة المعثكلة.

الإنظيمان غلوتامات - أوكزالاسيتات - ترنساميناز، اختصاراً (GOT) وغلوتامات - بيروفات - ترنساميناز (GPT) عبارة عن محفّزين حيويين يساهمان في استقلاب الحموض الأمينية؛ تشارك GOT إضافياً في تحويل السكريات. تُصادَف GOT في الكبد وعضلة القلب، وGPT في الكبد بالدرجة الأولى. لا تتجاوز القيم الطبيعية لـ GOT عند الرجال ١٩ IE/ل، ولا تتجاوز القيم الطبيعية لـ GPT عند الرجال ٢٣ IE/ل، وعند النساء ١٩ IE/ل. يدلّ ارتفاع GOT أو GPT على التهاب الكبد أو أمراض كبدية أخرى (كالتشمّع مثلاً). كما يرتفع مستوى GOT في الدم بُعَيْد احتشاء القلب (بعد حوالي أربع ساعات).

غاما- غلوتاميل- ترنسفيراز (غاما GT) تشارك في تحويل الحموض الأمينية وتُصادَف في الكبد. تتراوح القيم الطبيعية عند الرجال بين ٦ و٢٨ IE/ل من المصل، وعند النساء بين ٤ و١٨ IE/ل. يشير ارتفاع القيم إلى مرض كبدي يُحدِث إعاقة في الطرق الصفراوية.

يوجد إنظيم HBDH (أيضاً LDH1) في عضلة القلب وفي كريات الدم الحمراء. لذلك لا غرابة في أن ارتفاع تركيز HBDH في الدم (القيمة الطبيعية ٦٨- ١٣٥ IE/ل من المصل) غالباً ما يشير إلى مرض قلبي (كالاحتشاء مثلاً).

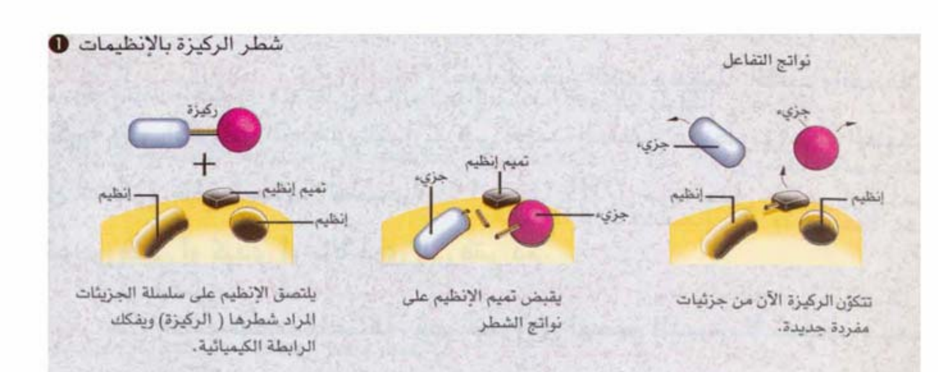
فسفوكيناز الكرياتينين (CK) تلعب دوراً كبيراً في استقلاب العضلات. إلى جانب CK توجد إنظيمات أخرى تتفاعل مع الركائز ذاتها (إنظيمات إسْوية)، مثل CK-MB، التي تُصادَف في العضلة القلبية بوجه خاص. تتراوح القيمة الطبيعية لـ

CK عند الرجـال بين ١٠ و٧٠ IE/ل. ويشـيـر ارتفـاع قـيـمـة CK إلى أذيات أو التهابات عضلية، وارتفاع CK-MB إلى احتشاء قلب على سبيل المثال.

LDH (نازعة الهيدروجين اللبنية) تُصادَف في الكبد وعضلة القلب والعضلات الهيكلية وفي الكريات الحمر. تشارك في توليد الطاقة عن طريق هدْم الغلوكوز (تحلّل السكر). تبلغ قيمتها الطبيعية ١٢٠- ٢٤٠ IE/ل من المصل. يشير ارتفاعها إلى مرض قلبي أو كبدي أو بالأحرى إلى فقر دم.

ليباز هي إنظيم تنتجه المعثكلة، وهو ضروري لهضم الدسم. لا تتجاوز قيمته الطبيعية ٢٠٠ IE/ل من المصل. قد يكمن سبب ارتفاعه في التهاب المعثكلة أو القصور الكلوي. الفسفاتاز الحامضة هي إنظيم الموثة. ولكنها تُصادَف في العظام أيضاً. تتراوح قيمتها الطبيعية بين ٤,٨ و١٣,٥ IE/ل من المصل. يشير ارتفاعها إلى مرض في الموثة أو العظام.

شطر الركيزة بالإنظيمات ❶



تتكوّن الركيزة الآن من جزئيات مفردة جديدة.

يقبض تميم الإنظيم على نواتج الشطر

يلتصق الإنظيم على سلسلة الجزيئات المراد شطرها (الركيزة) ويفكك الرابطة الكيميائية.

القيم الطبيعية للإنظيمات ❷

الوظيفة	القيم الطبيعية	الإنظيم
إنظيم للتفاعلات مع الفسفات العضوية هام خصوصاً للعظام والكبد والطرق الصفراوية وغشاء المعي الدقيق المخاطي	المرأة 55 - 170 IE / l الرجل 70 - 175 IE / l	الفسفاتاز القلوية (AP)
	<70l /El	الفا أميلاز
إنظيم شاطر للغشاء يصادف في الغدد اللعابية والمتكلة	المرأة <15IE / 1 الرجل 19IE / 1	غلوتامات - آوكزالاستيات - ترنساميناز (GOT)
إنظيم هام في استقلاب السكريات والحموض الأمينية	المرأة 19IE / l الرجل < 23IE / l	غلوتامات - بيروفات - ترنساميناز (GPT)
إنظيم هام في استقلاب السكريات والحموض الأمينية	المرأة 4 - 18IE / 1 الرجل 6 - 28IE / l	غاما - غلوتاميل - ترنسفيراز (غاما - GT)
إنظيم هام لتوليد الطاقة من تقويض الغلوكوز	68 - 135IEI / l	HBDH (نازعة هيدروجين الهدروكسي بوتيرات LDH)
إنظيم هام في استقلاب العضلات	المرأة 10 - 70 IE / l الرجل 10 - 80 IE/ l	فوسفوكيناز الكرياتينين (كيناز الكرياتين، CK)
إنظيم هام لتوليد الطاقة من تقويض الغلوكوز	120 - 240 IE / l	LDH (نازعة الهيروجين اللبنية)
إنظيم شاطر لثلاثيات الغليسريد في المتكلة	< 200 IEI / l oder 7,7 - 56 ug / l	ليباز
إنظيم شاطر للفسفات	4,8 - 13,5 IEI / l	الفسفاتاز الحامضة (SP)

استقلاب السكريات والدسم

تُصادَف السكريات في المواد الغذائية النباتية قبل كل شيء، وهي تتكون من عناصر الكربون والهيدروجين والأوكسيجين. وهي تمثّل المصدر الرئيس للطاقة في العضوية البشرية، والذي تستطيع استخدامه بسرعة. تبعاً لبنية كل سكر يميّز المرء بين السكاكر البسيطة أو أُحاديات السكريد وثنائيات السكريد وعديدات السكريد.

استقلاب السكريات:

في حين يمكن لخلايا الجسم الاستفادة من السكر البسيط، الغلوكوز قبل كل شيء، في توليد الطاقة، لابد أولاً من شطّر عديدات السكريد إلى سكر بسيط (غلوكوز قبل كل شيء)، ليتمكّن الجسم من تمثّلها. بعد ذلك تأخذ الخلايا الغلوكوز بمساعدة هرمون الأنسولين وتؤكسده لتوليد الطاقة. وأكسدة الغلوكوز عملية كيميائية معقّدة يشارك فيها العديد من الإنظيمات وتميمات الإنظيم (انظر ص. ٤١٨). ويمثّل تحلّل السكر الخطوة الأولى في هذه العملية، حيث يتم تحويل الغلوكوز إلى مادة اسمها بيروفات، تُستخدَم تالياً لتوليد الطاقة، ولكن الأوكسيجين ضروري لذلك. في حال نقص الأوكسيجين تتحول البيروفات إلى حمض اللبن (لاكتات) لا يمكن الاستفادة منه لتوليد الطاقة، بدايةً على الأقل. لذلك يُنقَل حمض اللبن إلى الكبد. ويتم اختزان الغلوكوز الفائض في الكبد والعضلات قبل كل شيء، على شكل غليكوجين يمكن استخدامه على الفور في حال نقص الغلوكوز. إذا استُهلِك هذا المخزون، أمكن للعضوية توليد السكر من الدسم والبروتينات (استحداث السكر).

الدسم ❶:

تُستخدَم الدسم لتوليد الطاقة واختزانها، ولكنها موجودة في كل الخلايا (في الغشاء قبل كل شيء) كحجر بناء، وهي ضرورية لبناء الهرمونات. تؤخَذ ثلاثيات الغليسريد (الدسم المعتدلة) مع الغذاء. وهي تتألف من غليسرين وحموض دسمة.

ويُميَّز بين الحموض الدسمة المشبَعة والحموض الدسمة غير المشبَعة الأحادية والعديدة. على العكس من الحموض الدسمة المشبَعة لا يمكن للعضوية إنتاج الحموض الدسمة غير المشبَعة الأحادية والعديدة (انظر ص. ٣٢٢). كما يحتوي الغذاء على الشحميات الفسفورية والكولسترين، والتي تُعدّ من الدسم أيضاً.

كي يتمكّن الدم من نقل الكولسترين والدسم الأخرى لابد من ربطها بالبروتينات. هكذا تنشأ ما تُسمّى البروتينات الشحمية والدقائق الكيلوسية. تُقسَم البروتينات الشحمية تبعاً لكثافتها إلى VLDL و LDL كولسترين (بروتينات شحمية وضيعة أو بالأحرى خفيضة الكثافة) وHDL كولسترين (بروتينات شحمية رفيعة الكثافة)، علماً بأن VLDL وLDL كولسترين تضرّ بالأوعية الدموية وتسهِّل حدوث التصلّب الشرياني، وذلك بتشجيعها على ترسّب الدسم على الجدران الداخلية للشرايين. بينما يحمي HDL كولسترين من ترسّبات الدسم.

القيم الطبيعية ❷:

إذا تجاوز تركيز الكولسترين أو ثلاثيات الغليسريد في الدم قيماً معينة (انظر ص. ٣٢٣)، دار الكلام عن اضطراب استقلاب الدسم. ويسهِّل هذا الأخير نشوء تصلّب الشرايين والأمراض المرتبطة به (داء القلب الإكليلي مثلاً؛ انظر ص. ٨٨).

يجب أن يكون مستوى السكر في الدم (كمية الغلوكوز المحتواة في الدم، الشكل رقم ٢) بين ٦٠ و١٤٠ مغ/ديسيلتر (على الطوى: بين ٥٥ و١٠٠ مغ/ديسيلتر)، كي يتم إمداد جميع خلايا الجسم بالغلوكوز بشكل جيد. قد يشير انخفاض القيم إلى الجوع، ولكن الأورام أو سوء استهلاك الكحول بإمكانها أيضاً أن تخفض مستوى السكر في الدم. أما القيم المرتفعة فتشير غالباً إلى الداء السكري (انظر ص. ٣١٨)، ولكنها قد تكون ناجمة عن الأدوية أو احتشاء القلب أيضاً. نعثر على السكر في البول عند تتجاوز القيم في الدم ١٨٠ مغ/ديسيلتر.

ينشأ الخضاب السكري (HbA) عندما يرتبط جزء من الغلوكوز بخضاب الدم في الكريات الحمر في حال ارتفاع مستوى السكر في الدم. يكون HbA1c في أثناء ذلك مستقراً نسبياً لفترة طويلة، بحيث يتيح تحديد هذه القيمة إثبات مدى ارتفاع تركيز الغلوكوز بصورة تقريبية في الأسابيع الأربعة إلى الثمانية الأخيرة. تُقدَّر القيمة الطبيعية لـ HbA بـ ٥ إلى ٨٪ من مجمل خضاب الدم، والقيمة الطبيعية لـ HbA1c بـ ٣- ٦٪. إذا كانت أعلى من ذلك، فهذا يشير إلى ارتفاع في مستوى سكر الدم، وبالتالي إلى مرض ربما.

يشير تجاوز اللاكتات للقيمة الطبيعية (أقل من ١٦ مغ/ديسيلتر من الدم) إلى انخفاض محتوى الأوكسيجين في مناطق نسيجية معينة؛ ولكن اللاكتات قد ترتفع أيضاً إثر الحركة الشديدة (المعص العضلي).

جهاز لقياس شحوم الدم ❶



القيم الطبيعية للغلوكوز في الدم والبول، وللهيموغلوبين السكري واللاكتوز ❷

الوظيفة	القيم الطبيعية	المَعْلَم
أحد الشحوم الدموية الرئيسة (يصادف على شكلHDL الكولسترين و LDL الكولسترين)	<ميلي مول / ل = < 240مغ / ديسيلتر	كولسترين
الجزء المفيد من الكولسترين (حوالي ٢٥٪ من الكولسترين الكلي) الذي ينقل بالبروتينات عالية الكثافة، HDL). لـ HDL تأثير مفيد على تطور تصلب الشرايين.	<35mg / dl	• LDL الكولسترين
الجزء الضار من الكولسترين الذي ينقل بالبروتينات خفيضة الكثافة (البروتينات الشحمية خفيضة الكثافة، LDL). ويمثل جزءاً كبيراً من الكولسترين الكلي. يسرع نشوء تصلب الشرايين.	3,9 mmol / l = < 150 mg / dl	• LDL الكولسترين
أحد الشحوم الدموية الرئيسة	<150 mg / dl = < 1,71 mmol/l	ثلاثيات الغليسريد (الدسم المعتدلة)
أهم حامل طاقة في الجسم تشخيص الداء السكري ومراقبة علاجه، المراقبة الذاتية للمصابين بالداء السكري.	على الطوى : 55 - 100 mg/dl = 3,0 - 5,6 mmol/l <150 mg/dl = < 0,84 mmol/l	الغلوكوز في الدم الغلوكوز في البول
مقياس لتركيز السكر في المصل	HbA1 5-8 % HbA 1c 3-6 %	الهيموغلوبين السكري (HbA)
إمداد الأنسجة بالأوكسجين	< 16 mg / dl = < 1,8 mmol / 1	لكتات (حمض اللبن)

استقلاب البروتين، التخثّر

يحتاج الجسم إلى البروتينات، فيما يحتاجها، في بناء الخلايا (قبل كل شيء الخلايا أو الألياف العضلية التي ينجم تقلّصها عن حركة انزلاقية بين نوعين من الخيوط البروتينية) والإنظيمات وبعض الهرمونات (كالأنسولين مثلاً).

مهام أخرى للبروتينات 1 2 3:

تتكوّن البروتينات من جزيئات كثيرة، الحموض الأمينية. ثمانية من الحموض الأمينية العشرين (الشكل رقم ١) هي حموض أمينية أساسية، هذا يعني أن الجسم لا يستطيع إنتاجها، إنما لابد من تلقّيها عن طريق الغذاء (انظر ص. ٣٢٦). توجد البروتينات في الدم وتخدم، فيما تخدم، كسواغ ناقل لجزيئات وشوارد مختلفة. تُسمّى كميتها الكلية في الدم البروتين الكلي. تنقسم البروتينات في الدم إلى أجزاء مختلفة يتم التمييز بينها حسب صفاتها مثلاً. يدخل في عداد هذه الأجزاء الألبومين وألفا وبيتا وغاما غلوبولين، ويمكن تحديدها بطريقة ما يُسمّى رحلان بروتينات المصل الكهربائي (الشكل رقم ٢، ٣).

علاوةً على ذلك يوجد في الدم عوامل تخثّر، وهي عبارة عن بروتينات أيضاً ينتجها الكبد في الغالب. بوساطة طرق تحليل مختلفة يمكن التأكّد مما إذا كان تخثّر الدم يعمل بسلام.

إلى ذلك يمكن الاستفادة من البروتينات في توليد الطاقة. في هذه الحالة ينزع الجسم الآزوت من لَبِنات البروتينات، الحموض الأمينية، فينشأ الأمونياك عالي السمّية، الذي يحوّله الجسم بسرعة إلى بولة لا تأثير سمّي لها وتُطرَح مع البول. عدا ذلك تشارك البروتينات في الدفاع المناعي، إذ أن الأضداد، التي يمكنها التعرّف إلى المواد الغريبة (جراثيم مثلاً)، عبارة عن أجسام بروتينية.

القيم الطبيعية:

يحتوي مصل الدم في الحالة الطبيعية حوالي ٦٦ إلى ٨٣ غ من البروتين في اللتر الواحد(البروتين الكلي).كما تُصادَف البروتينات في السائل الدماغي الشوكي أيضاً . تتراوح قيمتها بين ١٢٠ إلى ٥٠٠ مغ/ل. قد يشير ارتفاع كمية البروتين الكلي إلى مرض التهابي مزمن، وقد ينجم انخفاضها عن أمراض كبدية أو كلوية، على سبيل المثال، تُطرَح فيها البروتينات مع البول (بيلة بروتينية).

بما أن قيمة البروتين الكلي لا تُدلي بشيء حول أجزاء البروتين المرتفعة أو المنخفضة في الدم، يتم إجراء رحلان بروتينات المصل الكهربائي، الذي يتم فيه رسم أجزاء البروتين على شكل منحنيات. إذا كان الألبومين منخفضاً (نسبته الطبيعية في البروتين الكلي: ٦٠- ٦٩٪)، قد يكون هناك اضطراب في وظيفة الكليتين أو مرض ورمي أو أذية كبدية أو التهاب شديد. إذا كان ألفا غلوبولين ١ (نسبته الطبيعية: ١,٤- ٤,٤٪) أو ألفا غلوبولين ٢ (نسبته الطبيعية: ٤٢- ٧٦٪) منخفضاً، كان السبب غالباً أذيات كبدية؛ والمسؤول عن ارتفاع القيم هي الالتهابات غالباً. يشير انخفاض أو ارتفاع بيتا غلوبولين (نسبته الطبيعية: ٧- ١٠,٥٪)، والذي تنتمي إليه عوامل التخثّر، إلى أذيات كبدية قبل كل شيء. إذا كانت الغاما غلوبولينات مرتفعةً (نسبتها الطبيعي: ١٢- ١٧٪)، كان السبب غالباً التهابات أو أمراض كبدية مزمنة. في حين كثيراً ما تشارك أمراض الكلية في انخفاضها، وأحياناً يكون السبب ابيضاض الدم.

يتم تحديد القدرة الوظيفية الجملة التخثّر بمساعدة اختبارات مختلفة. يكشف اختبار كويك اضطرابات جملة التخثّر، التي تنجم، فيما تنجم، عن مؤثّرات خارجية (أدوية مثلاً). لذلك يخدم هذا الاختبار، والذي يتم فيه إطلاق شلاّل التخثّر ويُربَط بزمن قياسي (القيمة الطبيعية: ٧٠- ١٢٠٪)، في مراقبة المعالجة المميّعة للدم. وإلاّ فإن انخفاض قيمة اختبار كويك يشير قبل كل شيء إلى أمراض كبدية.

يقدّم زمن الترومبوبلاستين (PTT) معلومات حول اضطرابات التخثّر، التي تعود إلى مؤثّرات داخل الأوعية الدموية، وتنجم قبل كل شيء عن عوامل التخثّر

VIII وIX. تتراوح القيمة الطبيعية بين ٣٠ و٤٥ ثانية، وفي حال كان الزمن أطول من ذلك، كان السبب مرض دموي (الناعور)، ويمكن للأمراض الكبدية الشديدة أن تُطيل الـ PTT أيضاً.

عند الاشتباه باشتداد في تخثّر الدم يتم تحليل الفيبرينوجين (القيمة الطبيعية: ٢- ٤ مغ/ل من الدم)، والذي يلعب دوراً في تخثّر الدم أيضاً. في حال انخفاض القيمة يكون تخثّر الدم مشتداً نتيجة أذية كبدية في الغالب.

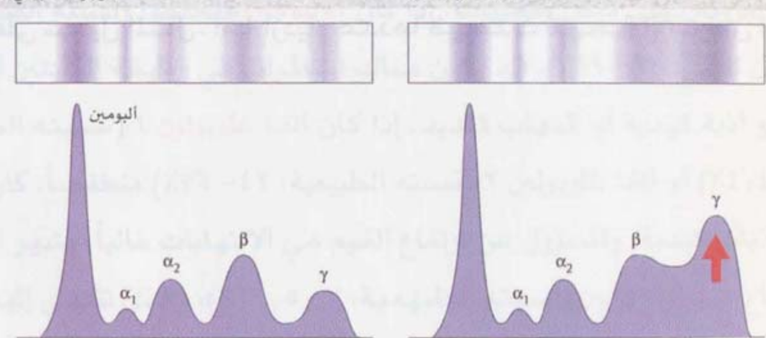
يتم تعداد الصفيحات، التي تمهّد لتخثّر الدم، عند الاشتباه باضطرابات تخثّر الدم (القيمة الطبيعية: ١٤٠- ٤٤٠/nl من الدم). ينخفض عددها في أذية نقي العظم على سبيل المثال. أما ازدياد عددها فيحدث نتيجة الأمراض الدموية وغيرها.

الحموض الأمينية الأساسية وغير الأساسية ❶



الحموض الأمينية الأساسية	الحموض الأمينية غير الأساسية
إيزولوسين	الانين
لوسين	أرجينين
ليزين	أسباراجين
ميتونين	أسبارتات
فنيل زلانين	سيستين
تريونين	غلوتامات
تريتوفان	غليسين
فالين	هستيدين
	برولين
	سيرين
	تيروزين

رحلان بروتينات المصل الكهربائي ❷



في رحلان بروتينات المصل يتم تمرير العينة على ورقة ترشيح مشرّبة بمحلول صدّ. وبتأثير التوتر الكهربائي الثابت ترحل كل من البروتينات تبعاً لشحنتها وبالتالي تبعاً لسرعة رحلانها على امتداد مسافة فاصلة من المهبط (القطب السالب) إلى المصعد (القطب الموجب. وبعد تلوين البرتينات المنفصلة والقياس يمكن حساب تركيز كل جزء من أجزاء البروتين أو بالأحرى تحويله إلى رسم بياني.

جهاز مخبري آلي ❸
لإجراء الرحلان الكهربائي



استقلاب البروتين، التخثر

الهرمونات، الكهارل، المعادن

الهرمونات عبارة عن مواد إنذار تقوم بتنسيق نشاط خلايا الجسم المختلفة (انظر ص. ١١٨). هكذا توجّه هرمونات الدرق استقلاب خلايا الجسم، ويتكفّل هرمون النمو بنمو الجسم. يمكن لنقص أو ازدياد الهرمونات أن يؤدي إلى الشكايات والأمراض، على سبيل المثال يمكن لفرط إنتاج هرمونات الدرق أن يسبّب اضطرابات نظم القلب. عند الاشتباه بنقص أو ازدياد الهرمونات يتم أولاً فحص تركيز الهرمون المعني في مصل الدم أو في البول. إذا تأكّد الاشتباه، لا يكون من الواضح بعد سبب انخفاض أو ازدياد تحرير الهرمون. في النهاية يخضع إفراز الكثير من الهرمونات لتوجيه الوطاء والنخامى، اللذين يفرزان بدورهما هرمونات تحثّ أعضاء أخرى على إفراز هرموناتها. إذن، قد يتوضّع الاضطراب على مستوى الوطاء والنخامى أو على مستوى العضو المنتِج للهرمونات، التي تُحدِث أخيراً تأثيرها المرغوب في الخلايا. لكشف موضع الاضطراب كثيراً ما يتطلّب الأمر إجراء اختبارات وظيفية مثل اختبار ACTH (ACTH الهرمون الموجّه لقشر الكظر).

اختبار ACTH والقيم الطبيعية للهرمونات ❶:

تفرز النخامى هرمون ACTH الذي يحثّ قشر الكظر على إنتاج وتحرير الهرمونات الستيروئيدية (الكورتيزول مثلاً).إذا اضطرب إفراز ACTH، نتيجة ورم في النخامى مثلاً، لا يعود بإمكان قشر الكظر إنتاج ما يكفي من الهرمونات الستيروئيدية (قصور قشر الكظر الثانوي). ولكن إصابة قشر الكظر يمكن أن تؤدي إلى نقص إنتاج الهرمونات الستيروئيدية (قصور قشر الكظر الأولي). من بين الشكايات خسارة الوزن وانخفاض الضغط الدموي. ولكشف سبب الاضطراب يتم إجراء اختبار ACTH، حيث يُزرَق المريض ACTH منتَجاً صناعياً، ثم يُقاس تركيز الكورتيزول في الدم بعد فترة زمنية معينة. إذا ارتفع مستوى الكورتيزول، لابد

من التفتيش عن الاضطراب على مستوى الوطاء (الذي يحثّ النخامى على إفراز ACTH بوساطة هرمون آخر) أو بالأحرى في النخامى. إذا لم يرتفع مستوى الكورتيزول إلاّ بالكاد أو لم يرتفع إطلاقاً، كان مرض قشر الكظر محتملاً.

لا تتجاوز القيمة الطبيعية لهرمون كالسيتونين (انظر ص. ١٢٦)، الذي تنتجه خلايا C في الغدة الدرقية ويُخفِض مستوى الكالسيوم في الدم، ١٠٠ نانوغرام/ل من الدم. ويشير ارتفاع مستوى الكالسيتونين في الدم إلى سرطانة خلايا C.

يبلغ محتوى هرموني الدرقية T3 (تيرونين ثلاثي اليود) وT4 (تيرونين رباعي اليود أو تيروكسين؛ انظر ص. ١٢٤) في الدم في الحالة الطبيعية ٠,٩ - ١,٨ ميكروغرام/ل أو بالأحرى٤,٥ - ١١٥ ميكروغرام/ل من الدم؛ ويبلغ محتوى T3 وT4 الحرّين ٢,٦ - ٦ بيكوغرام/مل أو بالأحرى ٠,٨ - ٢ نانوغرام/ديسيلتر من الدم. يمكن أن يحدث انخفاض إحدى القيمتين أو كليهما في حال نقص وظيفة الغدة الدرقية (قصور الدرقية)، الذي قد ينجم عن التهاب الدرق المزمن على سبيل المثال. أما الارتفاع فيمكن أن يحدث نتيجة ازدياد في وظيفة الغدة الدرقية (فرط الدرقية).

هرمون النخامى TSH مسؤول عن إفراز الغدة الدرقية لهرموناتها. تبلغ قيمته الطبيعية ٠,٣ - ٣,٥ ميكرو وحدة دولية/مل من الدم. ينجم ارتفاع هذه القيمة عن قصور الدرقية، ذلك أن النخامى تحاول حثّ الخلايا الدرقية على الإنتاج بشكل مشدّد. في حالة فرط الدرقية يكون إفراز TSH منخفضاً، على غرار الحال في مرض النخامى.

الكهارل، المعادن والعناصر الزهيدة ❷:

الكهارل هي مواد تحلّلت في محاليل مائية إلى هوابط موجبة الشحنة وصواعد سالبة الشحنة. ومن الكهارل الآزوت والبوتاسيوم والمغنيزيوم والكالسيوم والفسفات والكلوريد، والتي تُعدّ روابطها اللاعضوية من المعادن أيضاً (انظر ص. ٣٣٠). تشارك الكهارل بشكل حاسم في تنظيم الأجواف السائلة في الجسم عبر نقل الكهارل، وتشارك المعادن في بناء مواد الجسم.

تدخل العناصر الزهيدة في عداد المعادن. وهي عبارة عن مواد يجب أن يتلقاها الجسم بكميات ضئيلة مع الوارد الغذائي. ويمكن إثبات سائر هذه المواد في الدم أيضاً.

تبلغ القيمة الطبيعية لـ البوتاسيوم ٣,٦- ٤,٨ ميلي مول/ل من المصل. وترتفع في حالة الأذيات الكلوية، على سبيل المثال، وتنخفض في حالة الإسهال مثلاً. تبلغ قيمة الكالسيوم الطبيعية ٢,٢- ٢,٦ ميلي مول/ل من المصل. تنخفض في حالة تشمّع الكبد أو المرض الكلوي المسمّى المتلازمة الكلوية، بينما تؤدي الأورام إلى ارتفاع هذه القيمة. يحتوي الدم في الحالة الطبيعية ١,٨- ٢,٦ مع من المغنيزيوم في الديسيلتر الواحد. يمكن أن تنخفض هذه القيمة في الكحولية أو ترتفع في القصور الكلوي.

القيم الطبيعية للهرمونات الهامة ❶

الوظيفة	القيم الطبيعية	الهرمون
هرمون فصّ النخامى الأمامي ذو تأثير على قشر الكظر	تتعلّق بطريقة القياس وبتوقيته	الهرمون الموجة (ACTH) لقشر الكظر
هرمون خافض لمستوى الكالسيوم في الدم	<100 ng/l=<30pmol/l	(HCT) كالسيتونين
هرمون درقي يتشكل في الدم عن طريق فصل الجزء اليودي من T4	0,9 - 1,8 ug/l = 1.3 - 2,8 nmol/l	(T3) تيرونين ثلاثي اليود
هرمون درقي	45 - 115ug/1=55-160 nmol/1	(T4) تيروكسين
هرمون يفرز من فص النخامى الأمامي وينبه الدرقية	0,3 - 3,5 uIE/ml	(TSH) الهرمون الموجّة الدرقية

القيم الطبيعية للكهارل ❷

الوظيفة	القيم الطبيعية	الكهرل
صاعدة توجد بكثرة في السائل خارج الخلوي، تساعد في الحفاظ على توازن الماء بين الخلايا	ميلي مول / ل 108 - 97	(Cl)- كلوريد
عنصر يوجد بكثرة في الخلايا، أهم الشوارد في نشوء كمون الراحة والعمل في الخلايا العصبية، هام جداً في دخول الأنسولين إلى الخلية.	3,6 - 4,8 mmol / l	(K+) بوتاسيوم
عنصر هام، هابطة حاسمة في بنية الأسنان والعظام، هام في نقل الإثارة العصبي – العضلي	الدم: 2,2 -2,6 mmol / l = 8,8 - 10,2 mg / dl البول: < 300mg / 24 Std = 7,5 mmol / 24 Std	(Ca 2+) كالسيوم
عنصر هام يشارك في نقل الإثارة في العضلات	1,8 - 2,6 mg / dl= 0,74 - 1,07 mmol/l	(Mg2+) مغنيزيوم
أكثر العناصر مصادفة في السائل خارج الخلوي، هابطة حاسمة من أجل الضغط التناضحي فيه.	135 - 145 mmol/l	(Na+) صوديوم
عنصر يمثل أحد لبنات ATP (أدينوزين ثلاثي الفسفات)، والغشاء الخلوي، معدن عظمي، جملة صدّ هامة موطدة لل PH في الدم.	2,6 - 4,5 mg/dl = 0,84 - 1,45 mmol/l	(عضوية) فسفات

وَسَمة الأورام، الأضداد الذاتية

وَسَمة الأورام هي من نواتج الخلايا الورمية. وهي بشكل عام من مكوّنات غشائها الخلوي أو مصورتها الخلوية، ويمكن أن تنتقل إلى سوائل الجسم (ومن بينها الدم). يمكن لتراكيز هذه المواد المرتفعة في الجسم أن تشير إلى مرض سرطاني. بيد أن الأنسجة المختلفة عند الراشد السليم تنتج كميات ضئيلة من وَسَمة الأورام هذه ويمكن قياسها في الدم - على الرغم من عدم وجود أي مرض خبيث. علاوةً على ذلك يمكن للأمراض الحميدة أن تسبّب ارتفاعاً في التراكيز المصلية لوَسَمة الأورام وأحياناً لا ترتفع تراكيز واسم الورم حتى بوجود مرض سرطاني. في الفحوص الوقائية يتم بدايةً التخلّي عن إثبات وَسَمة الأورام.

فوائد وَسَمة الأورام ❶:

والحق أن وَسَمة الأورام لا تصلح لتشخيص الأمراض الخبيثة إلاّ بالمشاركة مع طرق تشخيص أخرى (الشكل رقم ١). من الهام تحديد وَسَمة الأورام في مراقبة سير الأمراض السرطانية قبل كل شيء. على سبيل المثال يمكن تقييم نتيجة استئصال الورم جراحياً بتحديد قيمة واسم الورم المعني قبل التداخل الجراحي وبفواصل منتظمة بعد العمل الجراحي. إذا انخفض التركيز إلى المجال الطبيعي، كان استئصال الورم كاملاً في أغلب الظن. إنما لا يمكن استبعاد ظهوره مجدداً (ورم متبقي). إذا انخفض التركيز إلى مستوى مستقرّ، ولكنه مرتفع بشكل طفيف، لابد من نفي مرض مرافق يمكنه تفسير هذا الموجود. إذا لم يتطبّع تركيز وَسَمة الأورام أو بالأحرى ارتفع ثانية بعد أن انخفض، كان الورم غير مستأصل جذرياً أو أن ثمة نقائل في أعضاء أخرى. بطريقة مماثلة يمكن مراقبة نتيجة المعالجة الكيميائية أو الشعاعية.

يتم تحديد التركيز الأساسي لواسم الورم المعني بعد المعالجة عند كل مريض، وانطلاقاً منه يجري تقييم ارتفاعات التركيز. ليس للقيمة الطبيعية لواسم الورم المعني سوى أهمية ضئيلة بالنسبة للمريض.

يدخل في عـداد وَسَـمـة الأورام البـروتين الجنيني ألـفـا (AEP)، الذي يشكّله استقلاب الجنين عادةً، ولكنه قد يتشكّل من قبل مرض خبيث في الكبد، سرطانة الخلايا الكبدية، أو من قبل أورام الخصيتين والمبيضين. ونجد قيماً مرتفعة عند الحوامل أيضاً.

يمكن لارتفاع تراكيز مستضدّ الموثة النوعي (PSA) والفسفاتاز الحامضة الموثية (PAP) أن يشير إلى مرض سرطاني في الموثة. ولكن قيم هذين الواسمين الورميين قد ترتفع في غدّوم الموثة الحميد أيضاً (انظر ص. ٣٥٠).

الأضداد الذاتية ❷:

في مرض المناعة الذاتية (انظر ص. ٦٤) تتوجّه الأضداد المنتَجة من قبل جهاز المناعة، والتي لا تهاجم في الحالة الطبيعية سوى المواد الغريبة (العوامل الممرضة مثلاً) وتعطّلها، تتوجّه ضد أنسجة الجسم الخاصة. لهذا السبب تُدعى بـ الأضداد الذاتية. وهي تتشكّل إما بين وقتٍ وآخر أو بشكل متواصل. وتُقسَم إلى أضداد ذاتية خاصة بالعضو (الأضداد الذاتية الدرقية مَثلاً) وأضداد ذاتية غير خاصة بالعضو (الأضداد الذاتية النووية)، وأضداد ذاتية خاصة بالنوع وأضداد ذاتية غير خاصة بالنوع. في الأضداد الموجَّهة ضد مستضدّات الخلايا أو بالأحرى الأنسجة (خصوصاً سمات الخلايا أو بالأحرى الأنسجة) يكون لأضداد النوى الخلوية (أضداد النوى، ANA) ولأضداد المتقدّرات (أضداد المتقدّرات، AMA) ولأضداد العضلات الملساء (أضداد العضلات الملساء، SMA) أهمية جوهرية. ويمكن إثباتها بوساطة تقنيات التألّق المناعي المجراة على العيّنات النسيجية. يُعدّ ظهور ANA وصفياً في أمراض رثوية وأمراض الكبد مثلاً. ويُعثَر على ANA مع SMA في التهاب الكبد العدائي المزمن على سبيل المثال.

تسبّب الأضداد الموجَّهة ضد المستضدّات الخاصة بالأغشية الخلوية للكريات الحمر (منها الأضداد الحرارية وراصّات البرودة) تخرّب الكريات الحمر (انحلال الدم)، وبالتالي الصورة المرضية لفقر الدم الانحلالي بالمناعة الذاتية.

بوساطة التـألّق المناعي غير المبـاشـر يمكن تحديد الأضـداد الموجَّـهة ضد النوى الخلوية على سبيل المثال. وهنا يتم تزويد الأضداد الموجَّهة ضد أضداد ذاتية نوعية بواسم معين. إذا جُمِعَت الأضداد الذاتية مع المصل الحاوي على الغلوبولين ضد المناعي، أمكن تحت المجهر إثبات نموذج تألّق مناعي نوعي. ويكفي البرهان على وجود الأضداد الموجَّهة ضد نوى الخلايا لتشخيص مرض المناعة الذاتية.

❶ أهم وسَمَة الأورام

الأورام	المجال الطبيعي	واسم الورم
سرطانة الخلية الكبدية البدئي، أورام الأعراس	< 10mg/ml	AFP (البروتين الجنيني ألفا -)
سرطانة المعي الغليظ والمستقيم والمعدة، سرطان الثدي	< 4ng/ml	CEA (المستضدّ الجنيني السرطاني)
سرطانات السبيل المعدي - المعوي، سرطانات المعثكلة والطرق الصفراوية.	< 37IE/ml	CA - 19 - 9
مثل CR -19 -9، بالإضافة إلى سرطانات المرارة والموثة وسرطانة بطانة الرحم، سرطان الثدي، سرطان المعدة	< 20IE/ml	CA 50
سرطانات السبيل الهضمي.	< 6IE/ml	CA - 72 - 4
سرطانات المبيض والمعثكلة.	< 35IE/ml	CA - 125
سرطانة الدرقية اللبي، سرطانة القصبات.	< 100pg/ml	كالسيتونين
السرطانة القصبية صغيرة الخلايا، سرطانات عنق الرحم، سرطانات الظهارة المنبسطة في القصبات، وفي مجال الأنف والأذن والحنجرة.	2,5ng/ml	SCC (سرطانة الخلايا الصوفية)
السرطانة القصبية صغيرة الخلايا.	17,5ng/ml	NSE (الأندولاز العصبونية النوعية)
سرطانة الموثة.	< 2ng/ml	PSA (مستضد الموثة النوعي)
سرطانة الموثة.	< 2ng/ml	PAP (الفسفاتاز الحامضة الموثية)
سرطانات القصبات، سرطانات السبيل المعدي- المعوي، سرطانات المبيض والموثة، سرطانات الثدي.	< 60IE/l	TPA (مستضدّ عديدات الببتيد النسيجية)
سرطانة الكلية	8 - 21 mIE/ml	إريتروبويتين

❷ أنماط الأضداد الذاتية في أمراض الكبد المزمنة

التواجد	المستضدّات	الأضداد
التهاب الكبد المزمن الفعال، تشمع الكبد خفي المنشأ، خصوصاً عند النساء بعد سن الـ 50	ميوزين، أكتين، توبولين في الخلية الكبدية	SMA (أضداد العضلات الملساء)
التهاب الكبد المزمن الفعال عند النساء الشابات، غالباً بالاشتراك مع SMA.	بروتينات النواة، RNA,DNR	RNA (الأضداد المضادة للنوى)
تشمع الكبد البدئي، التهاب الكبد المزمن الفعال	بروتينات متقدرية مختلفة	RNA (الأضداد المضادة للمتقدرات)
التهاب الكبد المزمن الفعال في سن الطفولة واليفع، أذيات الكبد الدوائية.	سيتوكرم P450 بروتينات شبكة الهيولى الباطنة الملساء	LKM أضداد الجسيمات الصغرية الكبدية - الكلوية)

التشخيص البولي، أداء الكلية

تقدّم الفحوص المخبرية للبول دلائل على مرض كلوي في ٩٥٪ من الحالات. بيد أن القيم المخبرية غالباً ما لا تكون كافية لإثبات المرض الأساسي. فمن الهام أيضاً وجود أعراض أخرى كالشكايات عند التبويل أو الحمّى.

الحصول على البول:

من أجل تحاليل البول النوعية (تحاليل البول ومكوّناته) تُستعمَل عيّنات بول تلقائية، هذا يعني الطلب إلى المريض وضع بوله في وعاء. ويتم إجراء الفحوص الجرثومية على عيّنة منتصف البول (لا تؤخَذ الـ ٥٠ مل الأولى من البول) أو على بول القثطرة (يتم الحصول على البول بوساطة قثطار مثاني يتم إدخاله عبر الإحليل) أو على بول البزل (يتم سحب البول من المثانة بوساطة إبرة البزل عبر جدار البطن). من أجل التحاليل الكمّية تُستعمَل عيّنات جمع البول، هذا يعني وجوب جمع بول يوم كامل (انظر ص. ٢٣٦).

فحص البول 1 2 3:

يمكن التعرّف بالعين المجرّدة غالباً على تعكّر البول أو تلوّنه الظاهر؛ على سبيل المثال يغدو وجود الدم في البول (بيلة دموية) مرئياً ابتداءً من تركيز ١ مل دم/١ ل بول. في حالات الشكّ يمكن البرهان على وجود الدم في البول بوساطة شرائط اختبار خاصة (الشكل رقم ١، ٢). جراء تلوّنها بعد تغطيسها في البول لفترة وجيزة تثبِت هذه الأخيرة وجود الكريات البيض والبروتين والكريات الحمر (خضاب) والنتريت والسكر والأصبغة الصفراوية والبيليروبين ومولّد اليوروبيلين والأجسام الكيتونية ونواتج استقلاب ذات تركيب كيميائي معين. فضلاً عن إمكانية قياس قيمة PH.

لا تؤدي جميع البروتينات في البول بالتراكيز البولية ذاتها إلى التلوّن بالشدة ذاتها. ولتمييز البروتينات المحتواة في البول وكمّيتها يُستخدَم الرحلان الكهربائي (انظر ص. ٤٢٢) للبول. كما يمكن للثفالة البولية أن تقدّم معلومات حول وجود مرض ما. يتم فحص الثفالة تحت المجهر؛ وبذلك يمكن إثبات وجود الأحياء المجهرية وخلايا المجرى البولي وكريات بيض وحمر وبلّورات وغيرها (الشكل رقم٣). كل هذه المكوّنات البولية يمكن إيجادها في بول شخص سليم أيضاً. ولا تشير إلى مرض ما إلاّ عند تجاوزها القيم الطبيعية.

تشير الكريات الحمر والبروتين والنتريت، على سبيل المثال، إلى التهاب الكليتين أو بالأحرى الطرق البولية. ويدلّ وجود الأصبغة الصفراوية في البول على مرض كبدي، أما السكر والأجسام الكيتونية فتدلّ على الداء السكري.

الموجودات الموجِهة:

يدور الكلام عن ازدياد طرح البروتين (بيلة بروتينية) عندما يُطرَح مع البول أكثر من ١٥٠ مغ من البروتين في اليوم. يزداد طرح البروتين في جميع أمراض الكلية تقريباً. لذلك تكون كمية البروتين وحجم الجزيئات ذات أهمية حاسمة. تقدّم هذه الموجودات أول دليل على مكان الأذية، وبالتالي على المرض. يمكن أن ينجم طرح أكثر من خمس كريات حمر في الساحة المجهرية عن أمراض كلوية وعن اضطرابات استقلابية أيضاً. يشير وجود أكثر من خمس إلى عشر كريات بيض في الساحة المجهرية إلى مرض التهابي في الكليتين أو الطرق البولية قد يكون ناجماً عن الأحياء المجهرية في بعض الأحيان. لهذا السبب ينبغي إجراء زرع البول، الذي يتيح تشخيص الخمج الجرثومي.

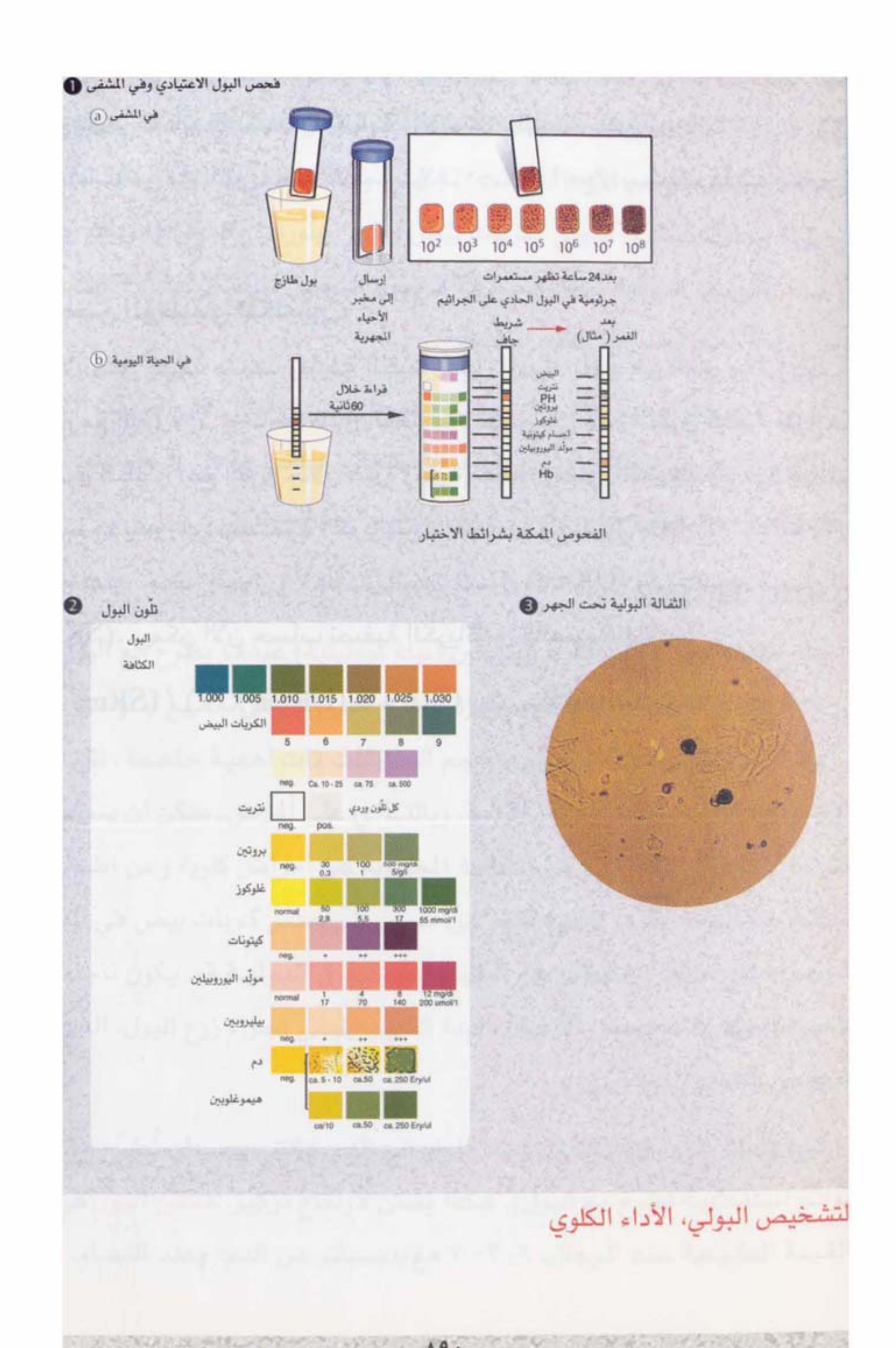
كما يشير إلى مرض كلوي ازديادُ المواد في الدم، والتي يجب أن تُطرَح مع البول (نواتج استقلابية تُطرَح مع البول). هكذا يمكن لارتفاع تركيز حمض البول في الدم (القيمة الطبيعية عند الرجال: ٣,٦- ٧ مغ/ديسيلتر من الدم؛ وعند النساء: ٢,٣-

٦,١ مغ/ديسيلتر من الدم) أن يشير إلى قصور كلوي، ولكنه يشير أيضاً إلى النقرس أو ابيضاض الدم. كما أن ازدياد محتوى مصل الدم من الكرياتينين، الناتج الاستقلابي لسائر الأنشطة العضلية (القيمة الطبيعية عند الرجال: ٠,٥٥- ١,٣٦ مع/ديسيلتر من الدم؛ وعند النساء: ٠,٤٧- ١,١٧ مع/ديسيلتر)، قد ينجم عن قصور كلوي.

الفحص الوظيفي للكليتين:

لا يمكن كشف ضعف وظيفة الكليتين قبل ازدياد المواد في الدم، والتي يجب أن تُطرَح مع البول، إلاّ بوساطة طرق التصفية. تُقاس في هذه الطرق كيفية طرح مادة ما عبر الكليتين مع البول خلال فترة زمنية معينة، وتُقارَن النتيجة مع قيم قياسية. وغالباً ما يتم إجراء تصفية الكرياتينين، حيث يُجمَع البول خلال ٢٤ ساعة (t) ثم يتم تحديد حجم البول (V) وكرياتينين البول (UKrea) وكرياتينين مصل الدم (SKrea). ويمكن الآن حساب تصفية الكرياتينين بالصيغة التالية:

$CKrea = (UKrea \times V) / (SKrea \times t)$ وتقييم أداء الكليتين التصفوي.



لتشخيص البولي، الأداء الكلوي

المحتويات

الموضوع	الصفحة

الموضوع	الصفحة

الموضوع	الصفحة

الباب الثاني عشر

الموضوع	الصفحة

الموضوع	الصفحة

الموضوع	الصفحة

الموضوع	الصفحة

الموضوع	الصفحة

الموضوع	الصفحة

إن الإنسان العادي بحاجة إلى معرفة أساسية عامة عن جسمه وأمراضه وكيفية علاجها؛ كي يستطيع فهم كلّ ما يوظّفه الطبيب في التشخيص والمعالجة من أدوية وأجهزة ووسائل. فمن غير معارف تقريبية على الأقل حول الجسد البشري وبنيته ووظائف أعضائه وأمراضها يكاد يكون من المستحيل التوصّل إلى فهم المعالجة التي يقوم بها الطبيب. حتى إنه يصعب اتّباع كثير من الإرشادات الصحّية الهادفة إلى الوقاية بالدرجة الأولى في حال جهل المرء بما تُحدِثه مثل هذه الإجراءات المفيدة للصحّة في الجسم.

يرمي هذا الكتاب إلى تقديم معرفة أولية أساسية حول الإنسان وأمراضه. ويتميّز بسهولة دخول القارئ في الموضوعات المطلوبة كلّ على حدة: ليتعرّف إلى بنية الأعضاء المفردة وإلى الدور الذي تلعبه في الجسم وأين تكمن نقاط ضعفها. كما يُطلِعنا الكتاب على أهم الأمراض. ويشير إلى طرق المعالجة التقليدية أو الحديثة. مع صور توضيحية غنية لكل موضوعات الكتاب تيسير وصول المعلومة بوضوح ويسر.

ISBN:2-002-54-9960
6281125011346

موضوع الكتاب: علم وظائف الأعضاء-جسم الإنسان
موقعنا على الانترنت:
http:/www.obeikanbookshop.com